

Dono della sorella del Prof. Fontana

NUOVE
SPERIENZE ELETTRICHE

Secondo la teoria

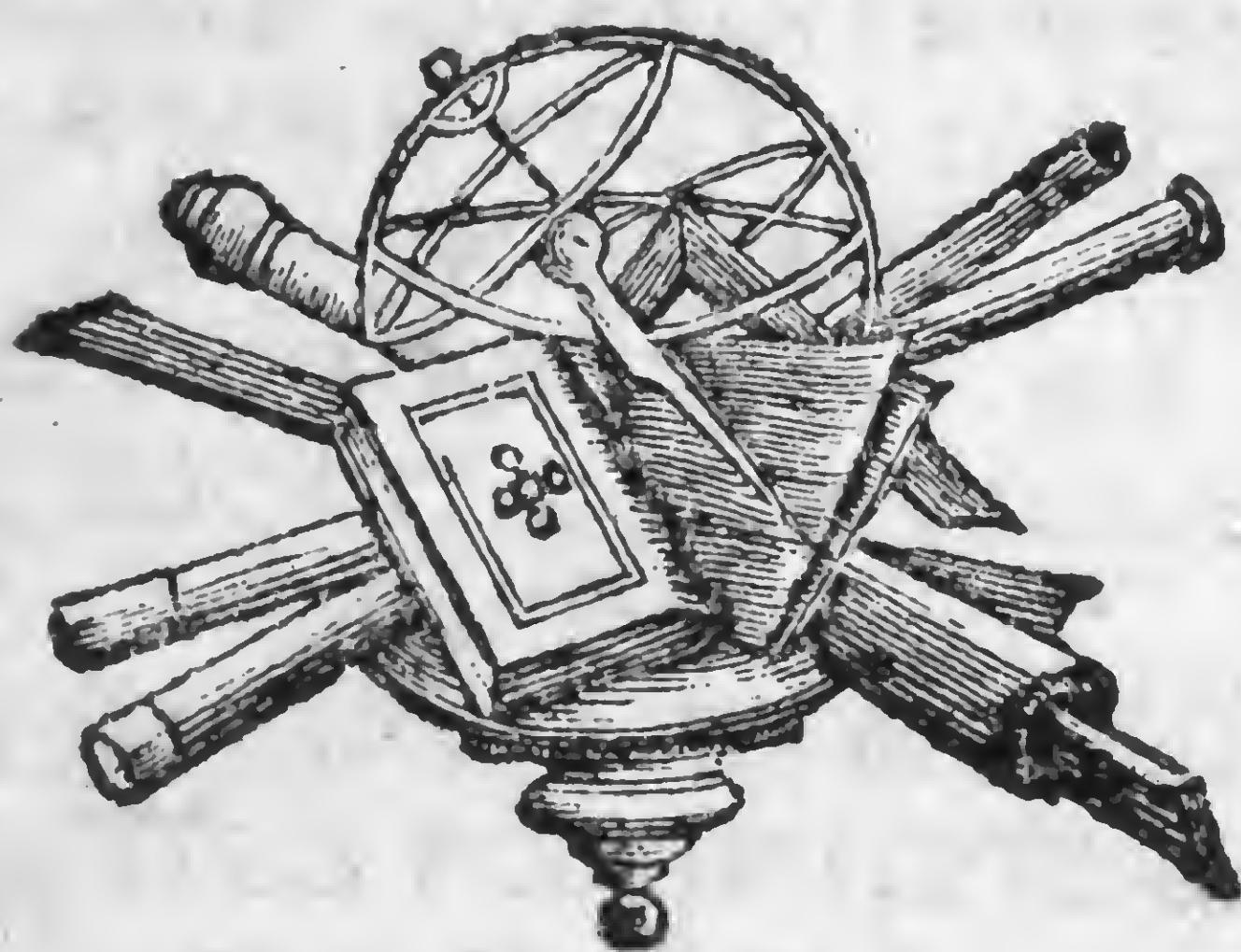
DEL SIG. FRANKLIN

E le produzioni

DEL P. BECCARIA

DI CARLO BARLETTI

DELLE SCUOLE PIE.



IN MILANO. MDCCLXXI.

APPRESSO GIUSEPPE GALEAZZI R. STAMPATORE.
CON LICENZA DE' SUPERIORI.



THE
OFFICE OF THE
SHERIFF
OF THE COUNTY OF
ALBANY
NEW YORK
IN SENATE
JANUARY 1881
ALBANY



IN SENATE
JANUARY 1881
ALBANY

A SUA ECCELLENZA

CARLO

CONTE, E SIGNORE DI FIRMIAN
DI CRONMETZ, MEGGEL,
E LEOPOLDSCRON,
CAVALIERE DELL' INSIGNE ORDINE
DEL TOSON D'ORO,
GENTILUOMO DI CAMERA,
E CONSIGLIERE
INTIMO ATTUALE DI STATO
DELLE LL. MM. II. RR. AA.
GENERALE SOVRAINTENDENTE
DELLE REGIE POSTE D'ITALIA,
~~LUOGOTENENTE,~~
E VICE-GOVERNATORE
DE' DUCATI DI MANTOVA,
SABBIONETA,
E PRINCIPATO DI BOZOLO,
E MINISTRO PLENIPOTENZIARIO
DI S. M. I. R. A.
PRESSO IL GOVERNO GENERALE
DELLA LOMBAR DIA
AUSTRIACA ec. ec. ec.

LA SUA ESCELLENZA

CARLO

CONTE, E SIGNORE DI MONTMAY
DI CHATELAIN, MONTMAY
E MONTMAY

CAVALLIERE DELL'IMPERIALE ORDINE
DEL TIGLIO D'ORO

CAVALIERE DI CAMERUN
E CONSIGLIERE

INTENDENTE ATTUALE DI STATO

DELLA M. M. M. M. M. M.

GENERALE SOVRINTENDENTE

DELLA REGIA FORTE DI VALLA

LA REGIA FORTE

E VICEGOVERNATORE

DELLA REGIA DI VALLA

LA REGIA

E PRINCIPALE DI VALLA

E SOTTOPRINCIPALE DI VALLA

DELLA M. M. M. M. M.

INTENDENTE ATTUALE DI STATO

DELLA M. M. M. M. M.

LA REGIA

SONETTO.

Quello , che l' Universo agita , e informa
Igneo , attraente , elastico vapore ,
E seguendo il natío fermo tenore
In mille guise alterna , e si trasforma ;

Delle cui forze a rintracciar la norma
Affaticò sinor de' Saggi il fiore ,
Ma più sicura nell' arcano errore
Impresse Italo ingegno , e fulgid' orma :

Scorto da questa , benchè in rozzo arnese
A te s'offre , o SIGNOR ; nè già paventa
Del tuo sapere i lampi , e del Consiglio.

Dappoichè in atto amabile , e cortese
Vide a' suoi pregi di GIUSEPPE intenta
L'angusta cura , e il penetrante ciglio (*).

(*) E' celebre l' opera consagrada a S. M. I. colla seguente
iscrizione : Imperatori . Caesari . Josepho II. Pio . Pro-
vido . Inviato . Scientiarum . Cultori . atque . Patrono .
experimenta . Eo . scientissime . humanissimeque . inspi-
ciente . in . Regio . Taurinensi . Athenaeo . xvi. Kal.
Quint. CICDCCLIX. peracta . Joannes . Baptista . Bec-
caria . ex . Scholis . Piis . Physicae . Professor . Devo-
tus . Majestati . ejus .

NUOVE

SPERIENZE ELETTRICHE

secondo la teoria del Sig. FRANKLIN,
e le produzioni del P. BECCARIA.

C A P O I.

Analisi della macchina , e della catena.

I.



On facile moto del manubrio
A (*Fig. 1.*) unito all' asse *B*
 di una ruota dentata *CCC*
 si fa girare velocissimamente
 un ampio disco di vetro *DDD*
 fissato in mezzo ad un asse di legno *EE*
 mobile su due poli *FF* in cima di due
 colonne parallele di ferro *GG*, che si
 alzano ad angoli retti sulla base *HH*
 simile, la quale si fissa con due morfi
II sull' orlo di una tavola ferma, e
 robusta. Due verghette elastiche appli-
 cate sulla base in *KK* presentano due
 cuscinetti *LL* di cuojo, o carta dora-
 ta

ta larghi anche meno di un pollice, che fregano le opposte facce sull' estremità del disco. Con maggiore, e più spedito effetto, in vece de' cuscinetti, si può leggermente comprimere il vetro colla polpa delle dita pollice, e indice, come in *X*.

II.

In cima delle due colonne *MM* fisso due verghe di vetro alte un piede circa, sulle quali adatto orizzontalmente in *NN* un cilindro vuoto di lama di ottone, che termina in due emisferj, sicchè non abbia in alcuna parte nè angoli, nè punte. Solo ad uguale distanza dal mezzo partono due rami *OO* di grosso filo di ottone, che terminano in due globi affai più grossi *PP*, e presentano alcune laminette di gallone, o foglia d'oro quasi in contatto alle due zone fregate del disco.

III.

A questo cilindro co' detti due rami do il nome di *catena*, e do il nome di *macchina* alle dita, o cuscini, ond' è fregato il disco. Se girando il disco
pre-

presento il rovescio della mano alla catena anche in distanza di pollici 8. sento una lieve aura, che divien più sensibile a proporzione, che più accosto la mano; e quando questa è giunta alla distanza di circa un pollice, vedo una scintilla tra le più vicine parti della catena, e della mano, nella quale sento anche una lieve puntura. Se in vece della mano in distanza anche maggiore d'un piede le presento sottili fili di varie qualità, si piegano essi con impeto, e stanno tesi verso di quella. Se a distanza minore presento alcuni bricioli di metallo, o altri minuzzoli di corpi diversi, volano alla catena formando di loro alcune serie continuate; da quella poi scagliati si disperdono tutti, e restano molti attaccati a' corpi vicini, ne quali s'imbattono. L'aura, la scintilla, i movimenti, e l'adesione, di cui s'incontreranno in seguito più chiare prove, si chiamano *segni elettrici*.

IV.

E questi segni perseverano a tempo indefinito, cioè finchè si gira, e frega il disco salva la comunicazione della
mac-

macchina col suolo, nella quale niun segno apparisce.

V.

Se colla mano, o con fili di metallo tocco la catena, quantunque giri il disco, s'vanisce immediatamente ogni segno elettrico. Ma se io (lo stesso s'intenda di qualsivoglia corpo animato, vegetabile, o metallico ec.) mentre tocco la catena, o coll'essere sostenuto da' cordini di seta, o con posare sopra base di vetro, o cera, o zolfo, o altri corpi resinosi, resto separato dal suolo, *più non ricevo alcun segno della catena;* ed in vece il mio corpo al pari della catena dà tutt' i segni elettrici a chiunque a me s'avvicina. Invano poi mi sforzo di eccitarli, quando l'aria è molto vaporosa, e umida, o con alito, o liquore non oleoso si inumidisce alcuna delle basi, che sostengono me, o la catena (a). Pertanto l'aria secca, il
ve-

(a) Se in faccia a tutto l'apparato si accenda fuoco vivo, e chiaro, si anno i segni elettrici anche ne' tempi più umidi.

vetro, la seta, cera, e simili sono atti a *separare*, o *isolare* dal suolo, ed a *resistere* alla diffusione del fuoco elettrico, e si dicono *elettrici per origine*, ovvero *resistenti*. Tutti gli altri poi, che lo disperdono, e conducono si dicono *elettrici per comunicazione*, ovvero *conduttori*.

VI.

Restando la catena non isolata, e perciò niun segno aparendo nella macchina, e nella catena, osservo costantemente i segni elettrici in quella parte del disco, che dalle dita gira all'estremità de' rami della catena. Nella rimanente zona, che indi gira tornando alla macchina, sono più deboli i segni; e gli indebolisco maggiormente presentando dopo i rami della catena molti conduttori colla diligenza, che non fregghino in alcun modo il vetro. Poichè dal punto, in cui si frega il vetro, sorgono egualmente vivaci i segni, come nella porzione del disco tralla macchina, e la catena. Pertanto queste due zone del disco non seguono le vicende della macchina, nè della catena, e quindi nè all'una, nè all'altra propria-

priamente appartengono. Onde chiamerò la prima porzione *il sentiero della macchina alla catena*, e la rimanente *il sentiero della catena alla macchina*.

VII.

In questo apparato si isoli l'uomo, che fa da macchina; ovvero col morso *A* (*Fig. 2.*) si fissi sulla tavola il braccio di legno *B*, dalla cui cima ad uguale distanza del piano, che s'intenda prolungato dal disco, partano orizzontali, e parallele due lunghe verghe di vetro *C C*, che presentino due cuscinetti *D D* prementi leggermente l'estremità delle opposte facce del disco; e questi pure con qualsivoglia serie annessa di corpi isolati faranno macchina isolata, nella quale si anno perpetuamente i segni elettrici; non però tra l'uno, e l'altro de' corpi, che a questa appartengono.

VIII.

Ma se lascio per alcun poco di eccitare segni alla macchina, trovo, che languiscono anche i segni nel sentiero di questa alla catena, e ciò tanto più presto,

presto , quanto minore è la serie de' corpi spettanti alla macchina .

IX.

Lo stesso accade , se anche la catena si renda isolata ; e tanto più presto si scorge l'effetto , quanto è maggiore la serie de' corpi spettanti alla catena paragonati a quelli della macchina .

X.

Or questa contrarietà di segni , che sul sentiero dalla macchina alla catena vivono costanti , quando quella non è isolata (VI.) , e s'indeboliscono coll'isolarla (VIII.) ; e l'altra contrarietà di tempo , onde più tardano a languire , quanto maggiore è la macchina (VIII.) e più presto languiscono , quanto questa è minore (IX.) comunque sia , o no la catena isolata ; e la facilità finalmente di rinnovare , e rinvigorire i segni fregando in qualsivoglia punto del sentiero della catena alla macchina (VI.) sono in quest'analisi la prova più decisiva per la teorìa di Franklin .

XI.

XI.

Di più ; nello stato della sola catena isolata per qualsivoglia copia di fuoco, che in questa si accumuli , non si accresce mai la vivacità de' segni sul sentiero della macchina alla catena . Nè indi si scarica giammai la boccia , o il quadro per quanto sia carico , ed unito alla catena ; purchè si tocchi a conveniente distanza da questa ; neppure si eccitano scintille presentando qualunque corpo resistente alla macchina , o catena isolata .

XII.

Si isolin ora la macchina , e la catena : Ecco nell' una , e nell' altra segni ugualmente vivaci , e costanti , purchè in ambedue si eccitino nel tempo stesso . Non si anno altrimenti *segni più vivaci , quanto presentando una parte della macchina alla catena , e vicendevolmente .*

XIII.

Che se per un dato tempo si esplori la sola macchina , si avranno successivamente minori i segni , che finalmente ces-

cesseranno tanto più presto , quanto minore è la serie de' corpi , ond'è formata la catena . Lo stesso avviene , se similmente s'esplori la sola catena , ma quì la durazione de' segni corrisponde alla maggiore grandezza non della catena , ma della macchina .

XIV.

Però quando la macchina non dà più segni , vado ad eccitarli vivacissimi nella catena , i quali poi successivamente s'indeboliscono , e mancano infine onninamente : lo stesso succede nella macchina cessati i segni nella catena .

XV.

Quanto s'indebolisce la vivacità de' segni col proseguire ad eccitarli nella sola macchina , o catena ; altrettanto ne accrescono la vivacità nella macchina quei , che si eccitano nella catena , e vicendevolmente .

XVI.

Mentre osservo questo fenomeno scopro un'altra importante contrarietà sul sentiero della macchina alla catena . Poichè se prima di tentar la macchina

B

con-

continuo a cavar dalla catena i segni, s'indeboliscono similmente in questa, e in quello. Se indi vado ad eccitar segni nella macchina, crescono sul sentiero in proporzione, che s'indeboliscono alla macchina.

XVII.

Da quest' analisi ne forge limpida la teoria, e ne risultano nobilissimi teoremi, che faranno vieppiù confermati colle successive esperienze; onde basterà per ora il quì accennarli.

1. Il fuoco elettrico non parte dal vetro (IV. VI. VIII.) nè va pel vetro dalla catena alla macchina (VI. VIII. XVI.); ma bensì dalla macchina alla catena (IV. VI. X. XIII. XVI.); ovvero da' conduttori, che comunicano, o si presentano alla macchina (IV. VII. VIII. X.); ed al contrario va dalla catena a' vicini conduttori (III. V. XVI.), o per essi alla macchina (XII.).

2. Parte il detto fuoco pel fregamento de' cuscini col vetro (b); e così
fi

(b) Non è il fregamento la sola maniera di ecci-

si diminuisce in un corpo , o sistema di corpi , e si accresce in un altro secondo che l'uno , o l'altro si rende isolato (V. VII. XII.).

3. Pel vetro , e per altri corpi resistenti non scorre , nè serve di sentiero ad altro fuoco comunque più denso (XI.) , ma si spande solo con forza proporzionata alla sua densità formando un' atmosfera ; e passa ne' conduttori in questa immersi (III. VI.) ; onde solo in ragione , in cui i conduttori sono fuori de' limiti della sua atmosfera , sarà isolata qualunque massa di fuoco elettrico .

4. Non dà verun segno , se non è in alcun modo accresciuto , o sminuito , cioè rarefatto , o condensato (III. IV. VI.) , e neppure tra' corpi , ne' quali è rarefatto , o condensato egualmente (V. VII.) .

5. Siccome può in ogni corpo accrescersi , o sminuirsi fino a un certo li-

B 2

mite

tare il fuoco elettrico ; nè l'artificiosa maniera d'isolare il solo modo di sminuirne , o accrescerne la naturale dose ne' corpi .

mite (XIII. XIV.) d'uopo è, che ciascuno abbia la sua naturale dose di fuoco elettrico, e questa si chiama *equilibrio* di esso.

6. I segni elettrici pertanto sono effetti del fuoco, che tende all'equilibrio turbato da' corpi resistenti (2.); onde farà tanto maggiore l'intensità di quelli, quanto maggiore è la densità del fuoco in uno, e minore nell'altro corpo, sopra cui si scarica (XII. XIII. XV.).

7. Siccome per elasticità si pone in moto, così per elasticità si restituisce all'equilibrio con forza proporzionale alla sua quantità, e alle differenze di densità.

8. E colla stessa forza segue la direzione de' conduttori capaci, supera gli ostacoli, e dispone i conduttori meno capaci nella maniera più atta a porgerli un ampio, e facile sentiero (III.); per la qual cosa il medesimo torrente di fuoco fa più sensibili effetti, ove incontra conduttori meno capaci.

XVIII.

Quindi sebbene i segni elettrici, che
 si

si osservano nella catena, e nella macchina isolata sembrano simili, succedono però in modo affatto contrario. I primi si fanno dal fuoco, che parte dalla catena; i secondi dal fuoco, che va alla macchina. Presento a questa in luogo oscuro una punta metallica smussata, e scabra, e vedo partirne un ampio cono luminoso di raggi divergenti, che stende la sua base contro la macchina; e questo si chiama *fiocco*, o *pennello*. Presento la stessa punta alla catena, e vedo in luogo del pennello una picciola luce vivissima e stabile, la quale si chiama *stelletta*. Adatto alla catena una simile punta, cui ne presento un' altra; e quella di fiocco, questa di stelletta si adorna. Il contrario succede nella macchina. Se però una di queste punte all' altra si avvicini in distanza alquanto minore del doppio della lunghezza del pennello, si trasforma in pennello anche la stelletta. (Vedi il n. L.)

XIX.

La contrarietà di questi due segni evidentemente si manifesta colla contrarietà degli effetti loro. Un corpo iso-

lato acquista elettricità in proporzione, che si scarica in esso il pennello della catena; e la perde in proporzione, che manda la stelletta ad una punta vicina.

XX.

Ma le atmosfere (che sono pennelli più ampj, e meno impetuosi in ragione della maggior ampiezza delle punte sferiche, e della minore resistenza dell'aria più rara) le atmosfere nascenti sopra due globi metallici adattati nella campana pneumatica, ed alternamente uniti alla macchina, ed alla catena, mentre pongono sotto gli occhi l'unica direzione del fuoco elettrico, e la vera opposizione di elettricità nella macchina, e nella catena; ci dimostrano ancora la forza espansiva del fuoco elettrico, e la forza, onde l'aria più lo reprime, e restringe, quanto è più densa. L'essere privo della macchina pneumatica mi vieta di esporre più ampiamente questo eloquentissimo sperimento.

CAPO

C A P O II.

Della boccia , e del quadro elettrico ,

XXI.



Esto internamente con amalgama di mercurio , e piombo , ed esternamente con foglia di stagno una boccia di vetro , sicchè ne restino similmente coperte le due opposte facce dal fondo fino alla distanza di due , o tre pollici dalla bocca , il quale intervallo lascio nudo , e pulito . Fisso in mezzo alla bocca con legno , e mastice un grosso filo di ottone , che termina all' infuori in un anello , e va dall' altro capo con una catenella annessa a toccarne il fondo . Si chiama questa *boccia armata , o vestita all' uso elettrico* . Secondo la mia maniera di sperimentare attacco con forte mastice un uncino al fondo della veste esteriore (per fondo intenderò in avvenire la veste esteriore) di alcune di queste , onde possano due , o più appenderfi coll' anello l' una all' altra .

Due uguali bocce armate faccio pendere nel detto modo della catena (*Fig. 3.*). Tocco la faccia esterna della prima (dico *prima* , o *superiore* quella , che è immediatamente unita alla catena) finchè sia carica (*c*) , avvertendo , che il fondo della inferiore sia separato dal suolo , e da qualunque corpo conduttore . Tenendo sempre la prima esteriormente ,
le

(*c*) Si dice *carica* la boccia , quando sulla faccia unita alla catena ha raccolto tutto il fuoco elettrico , che è di ricever capace . Da' due capi di un sottil filo di lino sostenuto sopra un ramo della catena pendono a distanza minore d'un pollice due sottili , e strette laminette d'argento lunghe circa mezzo piede . Si scostano queste divergendo in proporzione , che nelle bocce o quadri annessi alla catena si aumenta la carica . Dopo un certo grado cominciano ad oscillare leggermente ; quando infine la carica è ridondante oscillano , e saltano ambedue , come fanno subito , non essendo nè bocce , nè quadri uniti alla catena . Chi ha pratica delle bocce , e della macchina ai giri del disco riconosce secondo i tempi la forza della carica ; ma i moti , e salti di quelle laminette ne dimostrano gradatamente l'aumento .

le ritiro insieme dalla catena , prendo coll' altra mano l' inferiore pel fondo ; e non ho scintilla , nè scossa . Divido questa da quella , e la tento in ogni modo , nè mai mi riesce di sentire la minima scintilla . Le riunisco , e tenendo quest' ultima pel fondo , tocco coll' altra mano non più il fondo , ma l' anello della prima , ed ho una scossa , che vale un poco meno della metà della carica competente alla capacità della prima .

XXIII.

Ed in ragione appunto del residuo della carica totale alla scossa sentita trovo subito carica la prima , e la seconda boccia . Ma l' inferiore ha nel fondo elettricità contraria a quella del fondo della superiore (perchè l' abbiamo omologa nelle facce omologhe basta , che presenti il fondo dell' inferiore al fondo della prima , e tocchi poi colle mani gli anelli di ambedue) .

XXIV.

Ma prima di scaricarle le appendo unite ad un cordone di seta , ed osservo , che toccando più volte nel tempo stesso

stesso le facce, che anno elettricità omologa, o siano le vuote, o le ridondanti, non ricevo mai la minima scintilla, purchè mi guardi di non toccare insieme alcuna delle facce, che anno contraria elettricità.

XXV.

Le appendo nuovamente alla catena, e tengo in vece della prima la seconda pel fondo, finchè sia carica; lascio indi il fondo di questa, e prendo colla stessa mano pel fondo la prima, e le ritiro insieme dalla catena. Tocco coll' altra mano l'anello dell' inferiore, e non ho scintilla, nè scossa.

XXVI.

Tocco il fondo della stessa, e ricevo la scossa intera proporzionata alla sua capacità (d). Tocco poi colla stessa mano l'anel-

(d) E quì osservo (come accaderà nel n. XXVIII.) che toccare il fondo della superiore annesso all'anello dell' inferiore è lo stesso, che toccare l'anello. Prova, che nelle vesti non sta la carica, poichè il fuoco resisterebbe (XVII. 3.).

l'anello della superiore, e ricevo similmente un'altra scossa intera. Se prima di ricevere questa seconda scossa tengo pel fondo l'inferiore, e tocco l'anello della superiore, ricevo scossa come nel n. XXII., e si rinnovano i casi del n. XXIII. e XXIV.

XXVII.

Le carico di nuovo, e le ritiro insieme dalla catena tenendo però l'ultima sola pel fondo. Tocco coll'altra mano l'anello della prima, e prendo una scossa proporzionata alla capacità d'una sola boccia, e le trovo scariche ambedue.

XXVIII.

Che se nel separarle prendo in mano il fondo della prima, e tocco coll'indice della stessa mano l'anello di questa, e nel tempo stesso coll'altra mano il fondo della seconda, prendo due scosse uguali alla prima, e restano ambedue scariche.

XXIX.

Le restituisco alla catena, e tocco il
fon-

fondo della prima , finchè sia carica . Poi per quanto tocchi anche il fondo della seconda non si carica questa , se non per qualche minimo residuo , onde si accrebbe la carica della superiore .

XXX.

Le ripongo alla catena , e tengo colla destra il fondo di una , colla sinistra il fondo dell' altra . Si carica solo la superiore , nulla l' inferiore .

XXXI.

Le unisco finalmente alla catena , e non tocco più il fondo di alcuna : nè l' una , nè l' altra si carica giammai . Se prendo l' anello della prima , ricevo la scintilla , come da qualsivoglia parte della catena , e restano sempre vuote le bocce .

XXXII.

Se presento le dita al fondo della prima , ricevo scintille , che indi partono in forma di pennello (e) . E lo
stesso

(e) Lo riconosco applicando opportunamente una punta .

stesso succede al fondo della seconda; ed in ragione delle scintille cavate, se dal solo fondo della prima, si carica questa sola; se dal solo fondo della inferiore, si caricano ambedue secondo la loro capacità.

XXXIII.

Carico alla catena una serie di bocce pendenti una dall'altra, e l'interrompo con una di pochissima capacità (*f*). E niuna di queste ha mai carica proporzionata all'intera sua capacità, ma solo a quella della piccola boccia frapposta. Che se tutte sono di uguale capacità, tutte ugualmente si caricano nel tempo, che se ne caricherebbe una sola. E possono poi scaricarsi o separatamente con altrettante scosse uguali; o tutte inanellate insieme con una sola scossa uguale alla capacità di una di loro;

(*f*) La capacità d'una boccia (lo stesso s'intenda de' quadri) non è in sola ragione della grandezza; ma più dalla purità, e sottigliezza del vetro, e dal più perfetto isolamento tra le due opposte vesti dipende.

loro; o finalmente divise in modo, che presentando a un tempo solo un dito della stessa mano al fondo di ciascuna, ne tocchi similmente gli anelli corrispondenti colle dita dell' altra mano, danno una scossa, che vale la somma di tutte insieme.

XXXIV.

Ritiro senza toccarne le facce vestite una boccia carica dalla catena, e la isolo perfettamente. Poi comunque ne tocchi o l'anello solo, o il solo fondo, ricevo una scintilla proporzionata alla superficie dell' opposta veste. Se tocco alternamente l'anello, e il fondo ho scintille uguali, e vanno queste similmente diminuendosi fino alla estinzione della carica.

XXXV.

Da questa combinazione di fatti si rende evidente la teoria delle bocce. Poichè

I. Il fuoco elettrico dalla catena passa per l'anello, e per la interna veste si spande sulla faccia interna della boccia (XXIII. XXXIII.). Lo stesso inten-

tendasi della faccia esteriore , se sia similmente unita alla catena .

2. Non può sulla faccia unita alla catena condensarsi copia di fuoco , se altrettanto non se ne scaccia dall' opposta faccia del vetro (XXIII. XXXI. XXXII.). E solo quanto da questa faccia ne parte si può raccogliere similmente in una , o più bocce annesse alla sua veste (XXVI. XXVIII. XXIX. XXXIII.) salvo sempre , che dalle facce opposte delle annesse bocce possa scaricarsene fuori altrettanto .

3. Se però colla faccia esteriore della prima comunica in oltre qualche conduttore non isolato dal suolo , non si raccoglie alcun fuoco nelle annesse bocce (XXX.) , onde per caricarle è necessario qualche sforzo del fuoco , il quale sia isolato ; ed in ragione dell' imperfetto isolamento sono imperfette le cariche .

4. Coll' atto , che si carica una sola boccia può caricarsi in ragione della sua capacità una serie di bocce ; le quali poi possono scaricarsi o separate , o unite (XXVI. XXVII. XXXIII.) , anzi può una stessa carica prendersi intera , o di-

viderfi in tre , o più (XXII. XXVI.).

5. Ma queste scariche , e divisioni succedono unicamente in proporzione , che la faccia ridondante di una boccia comunica mediatamente (XXII. XXVI.), o immediatamente colla faccia vuota opposta (XXIV. XXVII. XXXIII.).

6. Imperciocchè essendo carica una sola delle due bocce , e l'altra colla sua dose naturale di fuoco , nè dal fondo , nè dall' anello di questa non si porta mai sul fondo vuoto della prima una minima scintilla , se dall' anello di essa non gira ugual porzione di fuoco all' opposta faccia di quella (XXII.). Similmente essendo cariche ambedue , e restando isolata una faccia in ciascuna delle bocce , comunque tocchi nell' istesso tempo le due facce vuote , o le due facce cariche (XXIV.), ovvero la faccia vuota in una , e la faccia carica nell'altra (XXV.) non ho scintilla . Per contrario toccando o in una sola boccia (XXVI.), o in ambedue nel tempo stesso (XXVII. XXVIII.) le opposte facce , ho dall' una , e dall'altra l'intera scossa ; anzi se tocco alternamente , prendendo , e vibrando fuoco or all' una ,
or

or all' altra faccia della stessa boccia , finalmente la scarico (XXXIV.) ; onde non può il fuoco condensato sopra una faccia indi scaricarsi , se insieme la stessa , o ugual copia di fuoco non si restituisce alla vuota opposta faccia ; nè si può restituire fuoco alla faccia vuota , se altrettanto non se ne scaccia dalla ridondante .

7. Nel restituirsi all' equilibrio non segue la via più corta , ma la più capace a condurlo ; per la qual cosa fa effetti maggiori non solo in ragione della sua quantità , ma anche della tenuità de' conduttori , e della forza delle resistenze , purchè possa superarle .

8. Che se le resistenze sono maggiori , si restituisce all' equilibrio insensibilmente per conduttori insensibili , e si conserva tanto più condensato , quanto questi conduttori si diminuiscono . Quindi è , che tanto negli artificiali , quanto ne' naturali fenomeni può conservarsi , o diminuirsi una carica di fuoco elettrico con qualsivoglia legge (g) .

C

XXXVI.

(g) Il P. Beccaria chiude ermeticamente una boc-

XXXVI.

Il quadro non è diverso dalla boccia, se non nella figura. La teoria ne è la stessa; e solo per la sua figura è più comodo a trattarsi, ed in varie circostanze più espressivo. Alle opposte facce di una lastra rettangolare di cristallo larga pollici 7. lunga 9. applico una foglia di stagno di figura simile, ma rotondata agli angoli, e più stretta, talchè ne resti tutto all' intorno largo più di un pollice un margine nudo, e pulito. Non è ordinariamente necessario l'incollare dette foglie al cristallo.

XXXVII.

Di queste lastre così vestite due ne dispongo una sopra l'altra sostenute, e divise da' due dadi di legno alquanto scavati ne' fianchi, acciò si possano liberamente toccare le vesti (*Fig. 4.*), e porgendo sopra la prima un ramo della
ca-

cia carica, e conservandola in luogo conveniente la scarica dopo un anno; al che riflettano i nemici dell'impermeabilità del vetro.

catena ripeto parimente in queste la stessa combinazione di sperienze già descritte nelle bocce; sostituendo ai dadi di legno altri simili di colofonia, qualora mi occorre di isolarle dal suolo, o tra di loro.

XXXVIII.

E arrivo con quest' arte ad un singolare esperimento. Sul dado di legno *A* (*Fig. 5.*) sia la lastra vestita *BC*, sulla quale separata col dado di colofonia *D* si adatti altra simile *EF*; e sulla veste superiore di questa si scarichi un ramo della catena *G*. Sia *H* una punta unita alla veste interna dell' inferiore, ed *I* altra punta simile unita alla veste dell' altra. In proporzione, che dalla catena si accumula il fuoco sulla faccia *G*, vedo dall' opposta faccia *K K* scaricarsi in forma di pennello per la punta *I*, ed entrare in forma di stelletta per la punta *H* sulla faccia *L L*; onde si carica anche la lastra *CB*.

XXXIX.

Se però colla faccia *L L* comunichi da principio un conduttore non isolato,

C 2

resta

resta sempre vuota la lastra CB . Ed in questo caso tosto, che è carica la lastra EF , ritiro colla dovuta cautela il ramo della catena G . Indi tenendo la sinistra sulla veste inferiore della lastra CB in M tocco colla destra la veste superiore della lastra EF in N ; e nel momento, che sento la scossa, come sopra in caso simile delle bocce (XXII.), vedo sulla punta I trasformarsi il pennello in stelletta, e questa in pennello sulla punta H . Onde si rende visibile il passaggio del fuoco dalla faccia LL alla faccia KK corrispondente alla quantità, che dalla faccia N se ne scarica in M . Può questo sperimento ripetersi con tre, quattro, o più lastre similmente disposte.

XL.

E come può con facilità spogliarsi qualunque faccia di queste, avvertendo, quando sono cariche, di non toccare mai nel tempo stesso le due opposte vesti: spoglio in ciascuna di due lastre similmente cariche la faccia, che ha omologa elettricità, e le adatto nude insieme; indi tocco in un solo tempo le altre due facce ancor vestite, e non sento
ve-

veruna scossa, nè scintilla. Separandole non mostrano alcuna coesione, come se non fossero elettriche. Eppure vestite di nuovo, e toccate in ciascuna al solito le due opposte facce danno la scossa.

XLII.

Lo stesso avviene sostituendo alle prime vesti altre simili, e nuove; e cambiandole anche in ciascuna ambedue. Onde si fa vieppiù manifesto, che il fuoco non è nelle vesti raccolto, ma sulla faccia del vetro.

XLII.

Quando di una lastra carica, e spogliata interamente si toccano con un solo conduttore le opposte facce, non si ha la scossa intera; bensì una scintilla, o porzione di scossa, che è alla scossa intera come la somma delle superficie simili, che nelle cime del conduttore toccano le opposte facce, alla somma delle superficie delle vesti, colle quali fu caricata la lastra. Quindi evidentemente ne risulta

1. Che il fuoco elettrico non scorre sulla faccia del vetro.

C 3

2.



2. Che non serve di passaggio ad altro fuoco.
3. Che le vesti servono solo a diffonderlo, o condurlo.

XLIII.

Ma lasciamo per ora le piccole lastre, e passiamo a più grandioso apparato. Sia *A B C D* (*Fig. 6.*) un quadro di sottile cristallo largo piedi 1. 6. alto piedi 2. vestito di foglia di stagno similmente nelle opposte facce, nude sull' esterior margine di pollici 1. 8., e posato sopra ferma base non resistente alquanto più stretta della veste. In contatto di questa partono da' lati opposti della base due rami incurvati *N, O*, i quali terminano in due piatti, o anelli, su i quali colloco due bocce armate assai capaci, che abbiano il labbro orizzontale al piano del quadro. Possiono anche queste accrescersi in numero, onde ne resti il quadro da' tre lati circondato. Uso con vantaggio di armare come bocce alcune campane di vetro. Sorge in mezzo alla bocca di queste unito al solito all' interna loro veste un grosso filo, che termina non più in un anello, ma in un glo

globo d'ottone con piccolo foro perpendicolare. Un braccio mobile d'ottone, che posa una base piana *P* sulla veste superiore del quadro, e penetra con una punta *Q* incurvata nel globo forato di ottone, unisce la faccia del quadro coll' interna faccia di una, o più bocce, secondo che ho bisogno di carica più forte. Con un ramo della catena, come *X*, che scende sulla superiore veste del quadro si carica in tempo conveniente il quadro colle bocce unite. Se ho bisogno di cariche minori lascio il quadro solo, ovvero unisco il ramo della catena ad una sola boccia. Per condurre il fuoco elettrico dalla faccia ridondante alla vuota del quadro, o delle bocce mi servo di un grosso filo d'ottone, che termina in due globi assai più grossi, ed è incurvato in arco, onde si chiama *arco conduttore* (*b*).

C 4

XLIV.

(*b*) Vestono alcuni con un grosso tubo di vetro quella parte del conduttore, che si tiene in mano nell' applicarlo a scaricare il quadro, e chiamano quel tubo il *preservatore* della mano. A me sembra una vana delicatezza più d'impaccio, che d'uso.

Stendo sulla faccia del quadro più lastre unite di vetro *a*, *b*, *c*, sicchè formino un campo isolato ad una serie di macchinette pel più facile, e sicuro effetto formate altre di vetro, altre di cera, o colofonia, come *F*, *G*, *H*, *I*, *K*, *L*, in ciascuna delle quali tralle punte direttamente opposte di più fili d'ottone, onde sono connesse, resta un intervallo vuoto. Per un piccolo foro nella lastra *a* entra in *E* il primo capo de' fili in contatto colla veste del quadro, e attraversando co' dovuti intervalli le macchine *F*, *G*, *H*, *I* *ec.* termina l'ultimo capo nell'anello, o globo *M*. In queste macchine o tra gl' intervalli de' fili, o all' infuori adatto convenientemente varie specie di corpi, e vi appoggio sopra alcuni modelli di case, torri, monti *ec.* carico indi validamente il quadro insieme alle bocce; ed applicando un estremità dell' arco alla veste inferiore (o ad altro braccio, che parte dalla base in contatto di quella) presento rapidamente l'altra estremità all'ultimo capo de' fili *M*; ed il torrente

te

te di fuoco , che dalle facce superiori attraverfo quelle macchine fi scarica pel conduttore nelle facce inferiori , esprime in tutte le fue circoftanze una viviffima immagine degli immenfi torrenti di fuoco elettrico , che scorrendo fimilmente or fopra , or fotto la faccia della terra formano i terribili effetti de' fulmini , e de' tremuoti (i) .

XLV.

Imperocchè oltre alla luce , ftrepito , direzione , velocità ec. , che è a' fulmini fomigliantiffima , l'ifteffo torrente di fuoco ne' punti , ove fono interrotti i fili ,

1. Fonde metalli , accende lo fpirito di vino , affumica , e abbruftolifce forandole alcune laminette di cartone , e di legno .

2. Getta via , e difperde i fluidi .

3. Fonde , ed eccita fumo , ed odore da' zolfi , olj , refine ec.

4.

(i) Secondo Leibnizio i grandi ingegni : *Vident concreta in abstractis, abstracta in concretis*. Qui dobbiamo contentarci di vedere il grande nel piccolo .

4. Sfibra un pezzolino di legno.
5. Spezza laminette di vetro, talco ec.
6. Scaglia con impeto non solo i minuzzoli d'ogni specie di corpo, ma vibra anche in distanza di alcuni piedi certi globetti di midolla di sambuco del diametro di 3. linee.
7. Atterra nel tempo stesso, o fa crollare i modelli di case, torri, monti ec.
8. E sfordisce finalmente, ed anche uccide con fulmine verissimo un uccello, di cui si adatta la testa alla cima del conduttore, che tocca l'ultimo capo de' fili (*k*).

XLVI.

Tralle molte singolarità, che meritano in questo sperimento più ampio dettaglio, mi contenterò per ora di accennare gli effetti del fuoco elettrico sulle
la-

(*k*) Con fili continuati trasporto gli effetti di simili torrenti di fuoco a qualunque distanza dal quadro; e ciò massimamente negli apparati più fragorosi, come quando si ha da accendere la polvere. Quindi si rende evidente l'uso de' conduttori continuati per preservare le Fabbriche dai danni del fulmine.

laminette di metallo . Queste si fondono restando intorno affumicate , e si comprimono , ovvero s'incavano sensibilmente in fuori dalla parte sola , onde sono a contatto colla punta di ottone , sia pur quella , che parte dalla faccia carica , ovvero l'altra , che passa alla faccia inferiore del quadro (*Fig. 7.*). In oltre sono scagliate con impeto ; ma se non sono a contatto , o molto vicine ad una punta non si fondono , nè si comprimono sensibilmente .

XLVII.

Ed a determinare meglio il modo dell'azione del fuoco elettrico saldo con mastice alle estremità d'un tubo di vetro pieno d'acqua due fili acuti d'ottone , che s'incontrino direttamente dentro del tubo a piccola distanza verso il mezzo . Uno di questi termina pure all'infuori con una punta , colla quale lo fissa verticalmente sopra il globo d'ottone , che forge dalla bocca d'una boccia (XLIII.); l'altro filo , che resta superiore termina in un anello , o globo . Carico indi la sola boccia (e basta una di mediocre capacità) , poi applicandole un capo dell'
arco

arco alla faccia esterna, tocco coll' altro l'anello del filo superiore, e nel momento, che scoppia la scintilla nell' intervallo de' fili, si spezza nel luogo istesso il tubo con tanta celerità, che non sembra ancor finita la scintilla, che già si vede sul suolo il tronco superiore del tubo.

XLVIII.

Ma questo, che ordinariamente succede ne' tubi di pareti assai sottili di 1. fino a 4. linee di diametro, quanto è atto a dimostrare la facilità, colla quale il fuoco elettrico accende il vapore, non mi sembra sufficiente a determinare il modo, con cui agisce ne' punti prossimi al contatto delle punte, e nell' intervallo più, o meno resistente, onde sono separate: poichè la maniera, colla quale sono fuse, compresse, e scagliate le laminette di metallo (XLVI.) dimostra uguaglianza d'azione vicino alle due opposte punte, e differenza nell' intervallo. Scelgo pertanto tubi di mediocre diametro, e di pareti alquanto più grosse; e questi colla consueta boccia non si spezzano, ma si fendono con
una

una legge costante : cioè nella porzione del tubo , che corrisponde all' intervallo delle punte , si fa una sola fenditura verticale secondo la direzione de' fili , la quale si dirama in molte secondo varie direzioni stese però ugualmente alle parti di questa , che s' intenda prolungata come asse , e prossimamente simili in ambe le porzioni del tubo , che corrispondono sopra le due punte , e si stendono d' ordinario dalla stessa parte poco più delle metà di tutta la circonferenza del tubo . Se le punte non sono nell' asse del tubo , ma più vicine ad una parte , si fende il tubo nella parte a quella diametralmente opposta (*Fig. 8.*) .

XLIX.

E queste sperienze così determinate nelle loro leggi , e modificazioni ben lungi dal far rinascere la dismessa idea de' due torrenti , e delle opposte direzioni del fuoco elettrico , ci portano più chiaramente a conoscerne l' indole , e il modo di agire . Agisce siccome gli altri fluidi elastici , ov' è più raccolto , e condensato ; come nel punto di passaggio da' conduttori sottili a' sentieri resistenti ;

ti; o da questi ne' conduttori sottili relativamente alla sua quantità . Infatti una punta più grossa rende insensibili gli effetti , che colla stessa carica sono manifesti in una punta più sottile (l) .

L.

Negl' intervalli più resistenti , come l'aria , vetro , resina ec. ne scaccia , e spezza le resistenze in ragione della sua densità (m) . E di ciò chiaro già ne vedemmo l'indizio nella figura , e vivacità di luce decrescente verso la base de' pennelli , e nella stelletta , che in pennello si trasforma (XVIII.) ogni volta , che la punta è in tale posizione , onde rivolti a se la direzione , e successivo addensamento del fuoco non troppo disperso , e rarefatto ; cioè quando comincio a raccogliarlo dallo strato d'aria già superato , in cui il fuoco è ancora visibilmente denso , come sulla base del pennello .

Che

(l) E' noto il genio del fulmine di smussare le acute punte di metallo .

(m) Anche i conduttori restano fusi , o scagliati , come i resistenti , quando non sono capaci di condurre tutto il torrente di fuoco .

Che per opposto quando la punta stellata è più lontana, raccoglie il fuoco assai disperso, e da' punti a gran tratto più divergenti, onde se ne rende visibile l'addensamento solo in poca distanza da quella.

LI.

Ma l'azione singolarmente del fuoco elettrico sull'aria può misurarsi con uno squisito elettrometro. Alle pareti forate di un tubo (*Fig. 9.*) di vetro alquanto incurvato in *A* è saldato al di sopra un tubo aperto *AB*, che in *B* si chiude con un globo di cera. Nella stessa direzione al disotto è saldato il tubo rovesciato *AE*, cui si unisce un altro più stretto, ed uniforme *EF*. Si applica in *F* una carta divisa in linee. In *C*, e *D* sono saldati due fili d'ottone, che anno dentro il tubo in *A* le punte distanti alcune linee. Si empie d'acqua il tubo *AEF* a qualche distanza dalle punte de' fili. E la scintilla, che si fa saltare tralle due punte in *A* deprime secondo la sua forza l'acqua sottoposta, e la innalza in *F* due, e tre, e anche più di sei linee.

CAPO

C A P O III.

Delle adesioni , e de' movimenti elettrici .

LII.



Uove vibrazioni nelle fibre sensorie non possono ad un tratto avere alcun determinato rapporto ai moti più famigliari ; onde l'impresione , che ne risulta , ci sorprende , e non dà luogo a conoscerne la connessione colle note idee . Comparvero appena in Londra , ed in Parigi le sperienze elettriche sulle calzette , e sui nastri di seta , che minacciarono la teorìa di Franklin . Osservate quì con occhio meno sorpreso , ne formano la prova più nobile , e convincente .

LIII.

Lungo le opposte facce d'un sottil nastro di seta nera ben caldo faccio scorrere una carta bianca asciutta comprimendola leggermente da ambe le parti colla polpa delle dita pollice , e indice . Faccio similmente scorrere un
pezzo

pezzo di veluto , o altro panno nero ben caldo lungo un sottil nastro di seta bianca ; accostati questi due nastri a certa distanza volano l'uno all' altro , e si uniscono strettamente . Divisi , e indi avvicinati similmente seguono ad unirsi , massime ne' tempi più secchi , per incredibile numero di volte .

LIV.

Elettrizzo similmente , e separatamente due nastri neri , ficcome pure due bianchi . Gli omologhi presentati a certa distanza si fuggono , e scacciano con impeto ; anzi ognuno di questi , mentre colla sinistra si tiene per un capo , preso colla destra a due terzi circa di sua lunghezza , e alzato in modo , che possa il terzo rimanente ripiegarvisi sopra ; non si accosta mai , ma gira intorno , e fugge .

LV.

Piego un nastro bianco , e finisco appena di far scorrere lungo le opposte esterne facce di esso un panno nero , che le parti compiegate si scostano rapidamente , e restano largamente vibrare .

D

Fre-

Fregandosi con carta bianca un nastro nero non succede l'effetto con tanta espressione.

LVI.

Adatto finalmente un nastro bianco sopra un nero, e faccio nel tempo stesso scorrere sulla faccia esterna del nero una carta bianca, sul bianco un panno nero; e sono full'istante elettrici, e strettamente uniti.

LVII.

Caviamo i puri risultati da queste sperienze.

1. Nulla di più opposto, che l'accostarsi, e scacciarsi. Ora tutti i nastri come sopra elettrizzati neri si accostano ai bianchi, e vicendevolmente (LIII. LVI.). Per opposito tutti i nastri neri si scacciano tra di loro, e da qualsivoglia lor parte; e lo stesso ne' bianchi succede (LIV. LV.). Dunque i nastri neri hanno elettricità contraria ai bianchi, e vicendevolmente.

2. Nulla v'ha di più simile, quanto la cosa stessa, o più uguali similmente determinate. Il nastro nero è simile al
nero,

nero , o ad una sua parte ; e lo stesso s'intende de' bianchi fra loro . Ma ciascuno di questi si scaccia dal suo simile , e dalle sue parti ; si accosta , e si unisce al suo contrario . Dunque *i corpi , che anno elettricità omologa , si scacciano ; e si accostano quelli , che anno contraria elettricità .*

LVIII.

Queste sono le ampissime leggi delle adesioni , e de' movimenti elettrici ; nelle quali si vede la spiegazione de' già osservati fenomeni (III. V. VII. XL.) donde vicendevolmente sono queste con più ampia induzione confermate .

LIX.

Semplici in se stesse , ed invariabili subiscono però , secondo le varie circostanze , diverse modificazioni , le quali più manifeste appariranno ne' varj accidenti delle successive sperienze . Dimostrerò frattanto , che acciò si accostino , e si uniscano i corpi elettrici , non basta , come fu creduto , la sola disuguaglianza di omologa elettricità . I nastri simili , e similmente elettrici non si accostano mai ,

quantunque sia in uno il minimo, nell' altro il massimo grado di elettricità (LIV. LV.). Un nastro non elettrico non si accosta mai ad un altro quantunque elettrico, se prima non acquista elettricità a questo contraria. Lo stesso si osserva ne' corpi non resistenti, de' quali parleremo nel capo delle atmosfere.

LX.

Seguitiamo a combinare i nastri elettrici colla macchina, e colla catena, e colle opposte facce delle bocce, e de' quadri. Isolo un uomo, che fa da macchina (III.), e mentre con una mano frega il disco, tenta coll' altra di prendere un pendulo nastro nero elettrico, che gli si presenta; ma questo fugge, e si ritira costantemente. Per contrario i nastri bianchi presentati similmente gli volano alla mano, e incontro da ogni parte. Restando egli isolato alzi unicamente la mano alla catena, e sottentri un altro dal suolo a fregare il disco. Ecco un' opposta scena di movimenti: i nastri neri corrono ad esso da ogni parte rapidamente, i bianchi lo fuggono.

LXI.

LXI.

I nastri neri si uniscono all'anello, o faccia carica della boccia, o quadro; i bianchi se ne allontanano. Il contrario succede nella faccia vuota. Dunque la macchina sul vetro, la faccia vuota delle bocce, o quadri, ed i nastri neri anno elettricità omologa deficiente; la catena, la faccia carica delle bocce, o quadri, ed i nastri bianchi l'anno ridondante (XVIII. XXXV. LVII. LX.).

LXII.

E quindi si apre la più facile, e sicura via di formare un ampio catalogo della elettricità, che in diversi modi può eccitarsi nelle diverse specie de' corpi, esaminandola secondo le stabilite leggi (LVII.) con due sottili nastri sensibilissimi.

LXIII.

Ma lasciando per ora gl'indici di elettricità, che potrei dimostrare nell'attrito di alcuni metalli, nella percossa, e nel rompimento, o separazione di molti corpi, finirò questo capo osservando,

che mentre uno , o più strati resistenti si fregano sopra un piano prendono da questo per quanto ne sono capaci , la stessa elettricità , che ne risulterebbe , se fossero dal piano stesso fregati . Non può fregarfi la faccia superiore senza un urto , o compressione sul piano , che equivale a fregamento .

LXIV.

Serve questa osservazione per liberarci da varie illusioni , dalle quali non andarono esenti Fisici di consumata esperienza . Sarebbe però maggior illusione il pretendere , che il piano , o lo strato resistente fregato sopra di quello dovestero dopo , che son separati , dimostrare la stessa elettricità , che uniti insieme acquistarono (n) .

CAPO

(n) Questa considerazione , che sarà dichiarata ne' capi seguenti , è la sola che restituire possa alla teoria di Franklin il suo primiero candore , e semplicità .

C A P O IV.

Dell' atmosfera elettrica.

LXV.

NOn avendo io nè agio , nè tempo per un lungo apparato (il quale neppur mi sembra necessario) mi ristringerò ad accennare i risultati de' più semplici esperimenti in questa materia , di cui niun' altra è più importante per la teorìa , e per l' applicazione al naturale elettricismo . Si dice *atmosfera sensibile* di qualsivoglia corpo elettrico quella distanza , in cui ne sono intorno sensibili i segni (III. XVII. 3.) ossia l' azione sui corpi in essa immersi .

LXVI.

Ed ecco che i segni , i quali dalla catena si estendono a distanza di piedi , si restringono sull' istante ad esser sensibili appena alla distanza di pollici tosto , che stendo un ramo della catena ad un quadro ampiamente capace . Cresce indi l' estensione dell' atmosfera in ragione ,

che si empie il quadro ; e torna gradatamente a sminuirsi in proporzione , che se ne scarica la faccia ridondante . Ma la capacità quantunque grande d'uno , o più quadri uniti alla catena rende bensì minore l'atmosfera della catena , finchè quelli non sono carichi ; non l'accresce però mai sopra il suo stato ordinario , quando sono ridondanti .

LXVII.

Unisco alla catena , oltre ad un quadro di grande capacità , un campanello , che ha intorno , e fuori di se a dovuta distanza alcuni parallelepipedo di ferro liberamente pendenti da' fili di seta ; ed a ciascun pendolo corrisponde ad uguale distanza all'infuori , e nell'istesso piano orizzontale del primo un altro campanello , che comunica col suolo . Que' pendoli , che a' primi giri del disco oscillavano vivamente scaricandosi sui campanelli uniti al suolo , e caricandosi alla catena , quando non era a questa unito il quadro , stanno ora immobili per lungo numero di giri del disco , cioè finchè ad una determinata dose non sia carico il quadro ; e cominciando poi ad oscilla-
re

re lentamente, non arrivano alla primiera vivacità, se non quando il quadro è ridondante. Indi, lasciando di girare il disco, indeboliscono i loro moti in proporzione, che disperdono con essi il fuoco raccolto; e continuano ne' tempi molto secchi ad oscillare anche più d' un ora, finchè non resti sul quadro una dose minore di quella, onde prefero da principio il moto.

LXVIII.

E mentre si rendono così visibili i cambiamenti, che da estranee cause possono eccitarsi nell' atmosfera di un continuato torrente di fuoco elettrico; e la durata, e gradazione, con cui un ampia massa di fuoco si condensa, e si divide connettendo effetti in apparenza rimotissimi: Abbiamo in oltre in questi pendoli un mezzo facile di conoscere il modo, con cui i corpi elettrici agiscono ne' corpi immerfi nella loro atmosfera.

LXIX.

Imperciocchè niun pendolo si accosta mai al campanello unito alla catena, se
pri-

prima non si è scaricato della naturale sua dose di fuoco sul campanello unito al suolo. Per rendere più sensibile, e meno soggetto ad ambiguità questo fenomeno fisso sopra una base posata sul suolo il campanello *A* (*Fig. 10.*) sordo, intorno cui pendono quattro campanelli *B*, *C*, *D*, *E* uniti per i fili di ottone *BF*, *CF* ec. ad un ramo della catena *G* co' pendoli *H*, *I*, *K*, *L* al solito frapposti. E sento, e vedo, che invariabilmente il primo colpo di ciascun pendolo è sordo nel campanello comunicante col suolo; nè mai, prima di questo, verun pendolo si accosta al campanello unito alla catena.

LXX.

Non solo quindi è manifesto ciò, che s'era proposto nel capo de' movimenti elettrici (*LIX.*) non essere ne' corpi conduttori sufficiente la sola disuguaglianza di elettricità, acciò si accostino: ma si dimostra ancora, che *un corpo elettrico ha forza di mutare la naturale dose di fuoco ne' corpi immersi nella sua atmosfera, e introdurre in essi contraria elettricità.*

LXXI.

LXXI.

Ed in vero se attacco al pendolo *H* un filo di seta, sicchè subito dopo l'urto nel campanello *A* lo ritiri prima, che corra al campanello *B*; esplorandolo io lo ritrovo elettrico per difetto.

LXXII.

E poichè le stesse sperienze succedono in ragione contraria alla macchina; talchè ritirando similmente il pendolo, ed esplorando lo trovo elettrico per eccesso: perciò si rende evidente questa generale proprietà delle atmosfere.

LXXIII.

Non ometterò quì di accennare, che ne' pendoli sonanti osservati all' oscuro, purchè formati a dovere, e collocati a giusta distanza, abbiamo una costante prova della contrarietà del pennello, e della stelletta (XIX.). La loro faccia, che guarda i campanelli uniti alla catena, è costantemente ornata di stelletta; l'opposta, che spande il fuoco nel suolo, ha il pennello. Il contrario succede ne' campanelli alla macchina uniti.

LXXIV.

LXXIV.

Ma proseguiamo a scoprire, e dedurre dall' esperienza i cambiamenti, che risentono i corpi immersi nella atmosfera elettrica. In una stanza chiusa eccito sotto la catena copioso fumo d'incenso, e in breve l'atmosfera della catena si diffonde per tutta la stanza. Ed osservo i fili disposti in varie parti, che prima stavano distesi secondo la naturale loro gravità, scostarsi ora l'uno dall' altro, finchè comunicano col suolo. Per contrario altri fili annessi ad un bastone di cera lacca si scostano appena sul principio, ma ben tosto tornano distesi secondo la naturale loro direzione.

LXXV.

Or questa, che a prima vista sembra un eccezione, o irregolarità contro la legge de' movimenti (LVII.), mentre i primi fili non altrimenti elettrici, pure si scostano tra di loro; ed i secondi dopo essersi scostati, e perciò resi elettrici, lasciano poi di scostarsi, senza che si veda, come abbiano perduta la loro elettricità: questa appunto non è, che una

una modificazione della stessa legge (LIX.) cagionata dall' atmosfera.

LXXVI.

Non è questa, che ha forza di cambiare la naturale dose del fuoco elettrico, ne' corpi in essa immersi? (LXX.) ed essendo atmosfera della catena, non dovrà rendere i primi fili elettrici per difetto? (LXXII.) ma se sono ambedue elettrici per difetto, devono scostarsi (LVII.).

LXXVII.

E non dovranno anche per la medesima ragione scostarsi da principio alquanto i secondi fili? Poichè in aria tanto vaporosa non è sperabile il renderli sì perfettamente isolati, che non possa lungo la cera lacca trasmettersi nel suolo quella piccola dose di fuoco, di cui sono capaci. In fatti esplorati, mentre si scostano, fuggono anche dal dito per difetto elettrico, siccome pure dal fondo d'una boccia carica.

LXXVIII.

Crescendo però successivamente il fuoco

co sparso dalla catena nell' atmosfera, nè potendo con egual dose scaricarsene da' fili, mentre pur sono in qualche modo isolati, non acquisteranno questi la medesima elettricità dell' atmosfera? E in questo stato non appartengono essi alla catena? Ma se sono pertinenze della catena, non possono più dar segni vicendevoli (VII.), e perciò devono stendersi secondo la naturale loro direzione (o).

LXXIX.

Ed ecco, che mentre i fili pendono oziosi, se ad essi presentisi un conduttore, si scaricano immediatamente in esso, e fatti per difetto elettrici si scostano vicendevolmente; ma lasciandoli per qualche tempo isolati, cadono insensibilmente, e ritornano alla primiera inazione.

LXXX.

(o) Se i fili immediatamente uniti alla catena si scostano tra loro, o saltano (XXII.) ciò dipende da altre circostanze, che non ripugnano al generale principio (V. VII.), e non hanno luogo in questo caso.

LXXX.

Se dunque i corpi , che prima non erano elettrici , si scostano tra di loro nelle atmosfere elettriche ; e cessano poi di scostarsi tosto , che si rendono isolati , non ne risulta perciò veruna limitazione alla legge de' movimenti (LVII.) , ma limpida in vece ne risplende la varia azione delle atmosfere elettriche ne' corpi in esse immersi .

LXXXI.

E in vero in questa atmosfera medesima succedono da principio al solito i movimenti d'altri corpi elettrici ; e non subiscono in seguito , che mutazioni convenientissime all' azione dell' atmosfera .

LXXXII.

Abbiamo pertanto con semplicissimi sperimenti spiegato , non solo come si mutano le atmosfere per le mutazioni da qualsivoglia parte sopraggiunte ne' conduttori , che le formano (LXVI. LXVII. LXVIII.) , ma di più come possono le atmosfere medesime estendersi ampiamente , ed imprimere secondo l'in-
dole

dole loro varj cambiamenti ne' corpi in esse immersi.

LXXXIII.

Ripigliamo ora la considerazione del primo esperimento (LXVI.), il quale con facile combinazione ci dimostra, che il fuoco elettrico, non ne' conduttori, ma unicamente sulle facce de' corpi resistenti si condensa, e si raccoglie.

LXXXIV.

Isolo la faccia inferiore del quadro (lo stesso s'intenda d'una boccia) unito alla catena; e subito ai primi giri del disco già suonano i campanelli, come se non fosse altrimenti il quadro unito alla catena.

LXXXV.

Riflettasi all' indole delle lastre di vetro, o cristallo, le quali niuna quantità di fuoco dalla catena ricevono sopra una faccia, se quantità uguale non ne scaricano dalla faccia opposta (XXXV. 6.), e s'intenderà quindi facilmente, che appunto perchè il fuoco non può raccogliersi sulla faccia del quadro, comincia

cia subito colla proporzione , che si raccoglie , a spandersi pel mezzo de' pendoli dalla catena .

LXXXVI.

Si osservi di più , che insieme al moto de' pendoli rinascono ancora nell' atmosfera della catena tutt' i segni , che s' erano quasi spenti , mentre l' inferior faccia del quadro comunicava col suolo (LXVI.) : e ne seguirà quindi apertamente , che il fuoco (cagione de' segni) ora raccolto per l' atmosfera , ovvero su l' aria , che circonda la catena , doveva allora ritirarsi dalla faccia dell' aria , e tutto correre alla faccia del quadro ; e che intanto ora ritorna sulla faccia dell' aria , perchè non ha più luogo sulla faccia del quadro .

LXXXVII.

Onde il quadro esige meno sforzo (XXXV. 3.) dell' aria , acciò possa sulla sua faccia raccogliersi il fuoco elettrico ; e non ritorna questo alla faccia dell' aria , se non quando il vetro non è più capace di riceverlo , o contenerlo .

E

LXXXVIII.

LXXXVIII.

Ma esplorando frattanto lo stato della faccia inferiore , ed isolata del quadro , riconosco in questa la stessa atmosfera della catena , cioè dell' opposta faccia superiore . Or come mai contro i principj con tanta precisione , e chiarezza dimostrati può una stessa lastra di vetro ricevere insieme dalla catena nelle opposte facce omologa elettricità ?

LXXXIX.

Analizziamo il fatto prima di precipitarne le conseguenze . Il volgo passa sull' istante da una all' altra contraddittoria asserzione al cangiarsi apparenze de' fatti . Il filosofo lento , e cauto nello stabilire principj non cede alle apparenze , ma osserva , ed esamina . Se dirò , che essendo unita col suolo la faccia inferiore del quadro , intanto si raccoglie sulla superiore una data copia di fuoco , perchè la lastra di cristallo trova allora meno resistenza a scaricarne dall' opposta faccia ugual porzione ; non dirò cosa ; che già non sia abbondantemente provata (LXXXVI.) ; ma se aggiungerò ,
che

che intanto non può ora scaricarsi, perchè la faccia dell' aria, che la circonda, oppone maggior resistenza, che il solo quadro, non dirò cosa, che ripugni punto agli stabiliti principj, e che non sia già dimostrata (LXXXVI) (*p*).

XC.

Nè è necessario un grande sforzo di spirito per intendere, che lo strato dell' aria, ond' è circondata la catena, e il quadro, sia più resistente, che lo strato di cristallo del quadro; e che perciò lo strato uniforme (*q*) d'aria sottoposto alla

E 2

fac-

(*p*) La cosa è da per se stessa manifesta, che se l'aria non resistesse più del quadro, il fuoco si disperderebbe per quella; nè mai scaccerebbe altro fuoco dalla opposta faccia del quadro per condensarsi sulla faccia unita alla catena, il che non succede senza sforzo (XXXIII. 3.); onde secondo la tempra, o costituzione dell'aria si anno differenze nel caricarsi più, o meno, e più presto, o più tardi.

(*q*) Dico *uniforme*, poichè se si varj lo stato dell'aria vicina alla veste inferiore del quadro, si carica egualmente, che se questa comunicasse col suolo. Le si accosti un focone, o una candela accesa, e se ne ha facilmente la prova. E quindi s'intende, che diversi strati d'aria possono

faccia inferiore resiste ugualmente , che lo strato superiore intorno al quadro , e alla catena .

XCI.

E tanto basta per farci conoscere , che quanto fuoco può raccogliersi su questo inferiore strato d'aria , tanto appunto se ne condensa sulla faccia superiore del quadro , e se ne scaccia dall' opposta inferiore . Onde tutta questa atmosfera uniforme , che circonda ambe le facce del vetro , e l'intera catena , farà propriamente , oltre alle opposte elettricità , che sappiamo altronde essere sulle facce del quadro , sulla faccia dell' aria , a cui serve di veste la superficie della catena , e la veste stessa del quadro .

XCII.

In fatti per quanto riguarda le vesti , osserviamo , che sul nudo margine del
qua-

avere diversi gradi di resistenza , onde ne risultino nella terrestre atmosfera innumerabili fenomeni per le sole differenze di rarità , calore , siccità de' varj suoi strati .

quadro, e sulle verghe, che sostengono la catena, non apparisce altra elettricità, se non quella, che conviene all'espansione dell'atmosfera, ma non già a fuoco raccolto.

XCIII.

Pel rimanente separo in questo stato il quadro dalla catena, tocco la faccia superiore, e prendo una scintilla, come la prenderei dalla catena stessa. Ne esploro indi l'una, e l'altra faccia, e trovo spenta ogni elettricità.

XCIV.

Dunque il fuoco, che mi dà la scintilla, non era nella catena, ma sulla faccia superiore del quadro, e sull'aria contigua. Il quale tolto, rendesi alla faccia inferiore l'egual porzione, che era sulla contigua faccia dell'aria; e tutto è colla sua naturale dose.

XCV.

Ma se la scintilla del quadro non viene dalla veste (XLI.), nè dalla catena (XCIII.), perchè dovrà ripetersi dalla catena quella, che ne ricevo accostan-

dole il dito? E non è già noto, che le vesti non fervono, che a dar adito al fuoco (XLII.), che quando il fuoco ha esito fulla faccia del quadro appena è sensibile nella catena (LXVI. LXXXVI.), che, finalmente questa, come la veste inferiore del quadro, serve di veste all'aria posta all'intorno (XCI.)? Onde può concepirsi, che corra liberamente il fuoco pe' conduttori, come pel vuoto.

XCVI.

Nè mancano altri mezzi per rendere vieppiù manifesto doverfi considerare lo strato d'aria, come uno strato di cristallo, o vetro più resistente. Sostituisco alla sottile altre lastre gradatamente più grosse; ed al minor tempo, per cui tardano a risorgere i segni in tutta l'atmosfera della catena, corrisponde la minor carica di queste in paragone delle più sottili, cioè anno queste maggior resistenza, e minore capacità relativa all'ordinario sforzo dell'elettricismo artificiale (r).

XCVII.

(r) Può la natura, e anche l'arte aver mezzi più

XCVII.

Anzi se s'incontrerà una lastra più grossa , la quale sebben unita con una veste alla catena , e coll' altra al suolo , pure non ritardi affatto la prontezza , e vivacità de' segni nell' atmosfera della catena , dovrà questa considerarsi ugualmente resistente , che l'aria , ossia come la misura della resistenza dell'aria . E questa non potrà mai caricarsi da averne scosse , che superino la vivacità delle scintille , che si anno tra una parte della macchina , e una parte della catena (XII.).

XCVIII.

Sono dunque i varj strati d'aria nella terrestre atmosfera simili a' vetri di varia capacità ; e gli strati vaporosi , e impuri si assomigliano alle vesti de' vetri , o ad ampissimi conduttori . E come un vetro quanto fuoco elettrico su una

E 4

fac-

efficaci per condensare maggior copia di fuoco sulla faccia dell' aria , e sulle più grosse lastre di vetro .

faccia riceve , tanto dall' opposta ne rigetta : non dovrà similmente lo strato d'aria , che da una parte si carica , scacciare il fuoco dall' opposta faccia , e da' conduttori in questa immersi ? Ovvero condensarne in questa altrettanto , quanto in quella ne perde ? Ma questa è appunto l'azione delle atmosfere (LXX. LXXII.). Ed alterandosi lo stato della elettricità sopra la faccia di uno strato d'aria comunque remoto , non ne inforgeranno improvvisi , e molteplici cambiamenti negli strati connessi ? (LXVIII. LXXXII.) Non dovrà quindi nel medesimo strato d'aria alternarsi l'apparenza , e l'azione del fuoco elettrico ? La combinazione di più vetri , o fogli , e vesti potrà ne' capi seguenti presentarcene distinte idee .

XCIX.

Con tali principj agevolmente s'intendono importanti fenomeni dell' elettricismo ; e dalla piana intelligenza di questi ne vengono quelli vicendevolmente confermati . Ne accennerò alcuni , che troppo lungo farebbe lo spiegarli quì tutti minutamente .

C.

C.

Chi non vede, che l'intensità de' segni deve corrispondere non alla massa, ma, come ad una veste più ampia, alla superficie della catena?

CI.

Non farà ogni scintilla una vera scarica, come quella, che si ha da' vetri di pochissima capacità? Nel vuoto, e ne' conduttori in esso rinchiusi non usciranno mai vere scintille.

CII.

Inoltre l'aria vaporosa, e umida non farà, siccome un vetro lordo, o inumidito incapace di chiudere, e raccogliere il fuoco elettrico? Per contrario non farà la più facile, e continuata azione dell'aria sui quadri, o bocce annesse alla catena, che ne rende le cariche superiori a quelle, che dalla sola macchina provengono? E in vero il quadro, o la boccia, di cui una veste alla catena, l'altra alla macchina si unisce, producono le più forti scosse.

CIII.

E i vani sforzi di sentire la scossa prendendo la scintilla tralla catena , e la macchina , non ci convincono della poca capacità dell' aria , o piuttosto della poca forza dell' ordinario modo di eccitare l' elettricismo per condensare sull' aria notabile copia di fuoco ? E non ci porgono quelli un nuovo argomento , che non nell' ammasso de' conduttori , onde s' ingrandisce la catena , o la macchina , ma nell' aria unicamente il fuoco elettrico si condensa ?

CIV.

E da qual altro fonte derivavano i maravigliosi fenomeni dell' elettricità vin- dice , della quale parlerò nel capo seguente , se non dalle *false* , o *mascherate* atmosfere , ed *elettricità apparenti* ? (LXXXVIII. XCIV.) Un conduttore non manifesta se non la specie , o il grado di elettricità dello strato , o faccia resistente , che lo circonda (XCVIII. CI.) . Un pendolo passa per diversi stati di elettricità secondo la sua varia distanza dalla catena elettrica , e secondo la forza

za di questa . Anzi può disporsi un conduttore continuato , sicchè presenti in diverse sue parti la varia specie , e grado di elettricità degli strati resistenti , ne' quali è immerso .

CV.

E queste false atmosfere finalmente non ci manifestano una nuova differenza tra i conduttori , e i resistenti? Quelli , se non sono tra due resistenti non anno mai vicina atmosfera falsa , perchè mai niuna atmosfera ad essi appartiene , ma alla vicina faccia resistente . Questi per contrario possono averla ; anzi ogni volta , che s'imprime in qualsivoglia modo nuova elettricità in una sola faccia esterna di due , o più strati resistenti comunque adattati un sopra l'altro , deve nelle due facce , che si mirano , o sono unite , risieder sempre contraria elettricità ; onde può una essere fallacemente presa per l'altra , come accade nel vetro , e nell' aria (LXXXVIII.).

CAPO

Dell' elettricità vindice.

CVI.



Ccoci alla stupenda scoperta della elettricità vindice, che semplice in se medesima fa cessare le maraviglie d'innumerabili fenomeni mossi dalla natura, o dall' arte eccitati. Nascono d'ordinario da' semplicissimi principj le cose più grandi, e maravigliose; le quali sogliono abbagliare altamente la moltitudine, finchè un raro genio felice non ne svolge le idee, e (che è ancor più raro) non le rivela con parole alla semplicità, e dignità del soggetto corrispondenti.

CVII.

Spoglio colla mano, o col mezzo di altro corpo resistente la faccia di una lastra di cristallo ben carica, senza toccare nel tempo stesso l' opposta veste, e riconosco:

- I. Che la faccia spogliata perde in
tal

tal atto parte di sua elettricità ; indi rivestendola , e spogliandola similmente più volte , continua a perderne porzione , sempre minore fino a un certo limite .

2. Dopo tal limite spogliandosi , più non ne perde , ed oziosa apparisce l'intera lastra , benchè sia ancor in parte capace di dare la scossa .

3. Ma poscia continuando comincia nell'atto , che si spoglia , ad acquistare parte della perduta elettricità , e ne' simili atti successivi ne riacquista maggior porzione , ed è questa la massima , quando in qualunque modo ha perduta la prima elettricità , ovvero non è più atta a dare la scossa .

CVIII.

In questo stato toccandosi da ambe le facce insieme , quando è vestita , e spogliandosi al solito da una sola faccia , segue ogni volta , che si spoglia , ad acquistare parte di elettricità , che immediatamente perde toccandosi da ambe le facce .

CIX.

Or queste tre differenze realizzano i nomi, la divisione, e i limiti della vindice elettricità. Poichè cominciando dallo stato di lastra ben carica si dirà la prima, in cui spogliandosi scema la carica, *elettricità vindice negativa*; la seconda, in cui nè scema, nè cresce, *il limite delle opposte elettricità*; la terza, in cui spogliandosi cresce, *elettricità vindice positiva*. Ed acciò questi nomi non sieno in arcano, e stravagante senso appresi, io li ravviserò quì come effetti dell' universalissimo principio della teorìa, (XVII. 4. 6.) considerando l'equilibrio non solo sulle opposte facce d'una medesima lastra, (XXXV.) ma ancora sui contigui strati d'aria, o d'altro corpo resistente (XC.), e ridurrò le adesioni a' comuni segni elettrici, riconoscendo nella separazione delle vesti, o facce elettriche un atto analogo al fregamento. Io propongo; i fatti spiegheranno; i genj dell'elettricismo decideranno.

CX.

A render sensibili, e distinte queste
idee

idee esploro co' nastri elettrici (LVII. LXII.) lo stato delle facce d'una lastra ben carica, e delle vesti, onde or l'una, or l'altra di dette facce si spoglia non colle mani, ma con fili di seta, e con un bastone di cera lacca; e trovo, che spogliando la sola faccia ridondante, ambe le facce della lastra tirano il nastro bianco, scacciano il nero; per contrario spogliando la sola faccia vuota, ambe le facce tirano il nero, scacciano il bianco.

CXI.

E la veste, che per brevità chiamo *A*, separata dalla faccia ridondante della lastra carica tira il nastro nero, e scaccia il bianco; onde è elettrica per eccesso. La veste per opposto, che dirò *a*, separata dalla faccia vuota tira il nastro bianco, e scaccia il nero; onde è elettrica per difetto.

CXII.

Ma finita la scarica segue il contrario: La veste *A*, separata dalla faccia, che era ridondante, si trova elettrica per difetto; e la veste *a*, separata dall'
op-

opposta faccia si riconosce elettrica per eccesso.

CXIII.

Sospendiamo per un momento la considerazione delle facce, giacchè i soli fenomeni delle vesti separate ci aprono ampiamente le differenze della vindice negativa, e positiva elettricità. Come potrebbe la veste *A* nel separarsi dalla lastra ben carica essere elettrica per eccesso, se intorno a se non portasse parte del fuoco, che sulla faccia della lastra ridonda? E come la veste *a* farà elettrica per difetto, se non scaricando d'intorno a se sulla faccia vuota della lastra una porzione di fuoco? Ma toglier fuoco dalla faccia carica, e accrescerne alla vuota è poi lo stesso, che far perdere alla lastra una parte della prima elettricità; che è l'indole dell'elettricità vindice negativa.

CXIV.

E dopo la scarica, come la stessa veste *A*, separata farà elettrica per difetto, se non ripone sulla faccia della lastra il fuoco, che ha d'intorno? E
la

la veste *a* per opposto, come farà elettrica per eccesso, se non porta intorno a se una porzione del fuoco, che era sulla faccia della lastra? Ma aggiunger fuoco alla faccia, che era ridondante, e toglierne all'opposta, che era vuota, non è poi altro, che nuovo acquisto di elettricità; come lo esige l'elettricità vindice positiva.

CXV.

Il limite delle contrarie elettricità, oltre ad esserlo abbastanza in se stesso, si renderà in seguito ne' suoi aggiunti ancora più evidente.

CXVI.

Riescono col medesimo effetto gli esperimenti, se vesto da ambe le facce separatamente due lastre simili (XXXVII.), e poste una sopra l'altra le carico in un sol tempo, e indi separatamente le esploro.

CXVII.

Separandole però una dall'altra, mentre sono interiormente vestite, non trovo alcun turbamento nello stato del-

F

le

le opposte facce di ciascuna. Unite, e separate in tal modo più volte non danno indizio di adesione, nè cambiamento ne' moti de' nastri.

CXVIII.

Le vesti per contrario di ciascuna lastra carica restano strettamente unite alle loro facce, ed anche dopo la scossa continuano a stare similmente, ed anche più unite. Solo mentre una si toglie, o si ripone, è duopo usar molta diligenza, altrimenti si stacca, e cade ancor l'altra. Per maggiore facilità si può una di queste incollare al cristallo.

CXIX.

Adatto una full' altra due lastre interiormente nude, e vestite esteriormente: Si caricano queste, come se fossero ambedue vestite (CXVI.), e di più osservo, che stanno strettamente unite fra loro. Il che non potrebbe succedere, se nelle interne facce non avessero contraria elettricità (XL.), e se ciascuna delle facce interne non fervisse vicen-

de-

devolmente di veste all' altra (CXVII. CXVIII.) (f).

CXX.

Potendosi adunque due lastre caricare, sicchè le loro facce interne si servano vicendevolmente di veste; ometterò quì le ulteriori sperienze con una sola lastra, le quali quanto sono espresive, e precise in se stesse, tanto sono minute, e prolisse nelle loro circostanze: e sceglierò piuttosto due simili, sottili, e pulite lastre di cristallo, che unite insieme nude, ed esteriormente vestite cospirano separandosi (t) a rendere sensibili, e brillanti le descritte differenze della vindice elettricità.

F 2

CXXI.

(f) Si dica ora, che le cariche stanno nelle vesti, o conduttori.

(t) Siccome delle due facce unite una è vuota, l'altra carica (CXIX.), e deve ciascuna in forza dell' elettricità vindice negativa scemare nel separarsi; nè può scemare altrimenti, che quella tirando, questa scacciando porzione di fuoco: Perciò nella separazione di due lastre si anno propriamente due forze, che cospirano a raddoppiarne gli effetti.

CXXI.

Chiamo *A* la faccia della lastra superiore vestita , che comunica colla catena , mentre si caricano ; ed *a* la nuda faccia interna della medesima : E dico *B* la faccia nuda interna della seconda ; e *b* l'esterna faccia di questa , che vestita, comunica col suolo .

CXXII.

Le ritiro cariche dalla catena , prendendole per l'estremità degli angoli , avvertendo sempre di tener dalle vesti loro lontane le dita , e ogni altra specie di conduttore . Indi le separo una dall' altra ; ed ecco , che la lastra *A a* tira da ambe le facce il nastro nero , scaccia il bianco . Per contrario la lastra *B b* da ambe le facce tira il bianco , scaccia il nero , appunto come succedeva , spogliandosi ciascuna separatamente (CX. CXVI.) colla sola differenza , che quì abbiamo i segni al doppio più vivaci (CXX.) .

CXXIII.

Comparisce per tanto la lastra *A a* da
ambe

ambe le facce carica per eccesso ; e la lastra *B b* carica da ambe le facce per difetto , come esige l' indole dell' elettricità vindice negativa , il costantissimo principio dell' equilibrio delle opposte elettricità nelle opposte facce de' vetri (XXXV.), e la maggiore resistenza , ossia minore capacità de' contigui strati d'aria paragonati ai sottili strati del vetro (LXXXVI. XCVI.).

CXXIV.

Non può altrimenti la faccia vuota *a* della lastra *A a* diminuire la sua elettricità (CVII.), se non acquistando dalla faccia *B* , che le serviva di veste (CXIX.) una data copia di fuoco (CXIII.); nè può sulla faccia vuota restituirsi porzione di fuoco , se uguale non se ne scarica dalla opposta faccia ridondante (XXXV.). Si spinge per tanto dalla faccia *A* ugual dose di fuoco sul contiguo strato d'aria , giacchè non ha altro conduttore vicino . Ma come lo strato dell' aria è assai più resistente del vetro (LXXXVI. XCVI.), ricaccia una parte di questo fuoco sulla faccia *A* , e questa colla stessa forza , con cui lo riceve , ri-

caccia pure dall' opposta sua faccia *a* ugual porzione del fuoco acquistato , e lo carica sul contiguo strato d'aria , che non può superare l' impeto dello strato opposto , a cui è uguale in resistenza , e capacità .

CXXV.

Onde farà ridondante la faccia *A* coll' aria vicina , e farà la faccia *a* vuota , ma ridondante l' aria vicina ; perchè appunto dee restar vuota questa faccia della lastra , quanto è carica l' opposta .

CXXVI.

La lastra *Bb* al contrario ha sulla faccia *B* ridondante sminuita la sua elettricità (CVII.) col trasmetterla alla faccia *a* , che le serviva di veste (CXIII. CXIX.) : onde adunque prenderà il compenso (XXXV. 6.) l' opposta faccia vuota *b* , che non comunica , se non coll' aria più di se resistente ? Dovrà cedere alla forza superiore . E perciò la faccia *b* ne prenderà solo una porzione dall' aria vicina , e la porzione rimanente la prenderà dallo strato d'aria a se vicino la faccia *B* (LXXXVII. XCIV.) .

CXXVII.

CXXVII.

Onde la faccia *b* coll'aria vicina sono vuote ; ma appunto perchè la faccia *B* deve essere altrettanto carica , perciò si vuota il contiguo strato d'aria , ed apparisce vuota anche la faccia *B* (CV.).

CXXVIII.

Riunisco le stesse lastre , e il tutto ritorna nel suo strato primiero ; nè più compariscono le mascherate atmosfere sulle facce *a* , *B* . Perciocchè le facce interne possono restituirsi il loro fuoco (XCIV.), e l'aria non ritiene il fuoco, che ha luogo sul vetro , ma lo ricaccia (LXXXVII. XCVI.).

CXXIX.

Le separo nuovamente , e rinascono per le istesse cagioni i medesimi cambiamenti (CXXII. fegg.), i quali svaniscono nel riunirle (CXXVIII.).

CXXX.

Si vanno bensì dalla prima alla seconda , e successivamente alla terza , quarta ec. separazione debilitando ; fin-

chè arriva il limite , in cui le due lastre separate restano oziose (CVII.CXV.), e da ambedue le opposte facce tirano ambedue i nastri , come se non fossero altrimenti elettriche .

CXXXI.

Quindi però continuando a riunirle , e separarle passano nelle seguenti separazioni a' cambiamenti affatto contrarj . La lastra *Aa* tira da ambe le facce il nastro bianco , scaccia il nero ; e la *Bb* tira il nero , scaccia il bianco .

CXXXII.

Comparisce adunque la lastra *Aa* da ambe le facce elettrica per difetto ; e la *Bb* da ambedue per eccesso , siccome appunto richiede l'azione della nascente elettricità vindice positiva (CVII.) sulla faccia de' vetri , e sui vicini strati d'aria più resistenti .

CXXXIII.

Non può la faccia *a* , che ancora è alquanto vuota acquistare maggior elettricità (CVII.) , se non scaricando sulla faccia *B* una parte del suo fuoco ; nè
 può

può questo scaricarsi , se ugual copia non se ne carica sulla faccia *A* (XXXV. 6.); ma non è l'aria più resistente del vetro ? (XC. XCVI.) Come dunque la faccia *A* caverà dal contiguo strato d'aria l'intero compenso ? Ne caverà solo in proporzione della sua forza , e colla stessa proporzione la faccia *a* troppo mancante ne caverà dal suo vicino strato d'aria l'altra porzione .

CXXXIV.

Onde questo strato d'aria farà mancante , come il vicino cristallo ; e lo farà pure lo strato contiguo all'altra faccia per salvare l'equilibrio di contraria elettricità , e per equilibrarsi coll'azione dell'opposto strato d'aria ugualmente resistente .

CXXXV.

E la faccia *B* , che ha acquistato nuovo fuoco (CVII.) come ne scaricherà altrettanto dalla faccia *b* , essendo questa circondata dall'aria più resistente ? Il cristallo agirà secondo le sue leggi , l'aria secondo le sue . La natura pel contrasto delle forze produce nuovi fe-

no-

nomeni , non muta leggi , come il volgo si finge . Si equilibreranno per tanto le opposte elettricità nella lastra , equilibrandosi pure le resistenze degli strati d'aria : cioè ne scaricherà la faccia *b* una porzione sull' aria vicina ; e questa forzerà la faccia *B* a ributtarne la rimanente sull' opposto strato contiguo .

CXXXVI.

Quindi lo strato d'aria farà ridondante come la faccia *B* ; e lo strato vicino alla faccia *b* farà pure ridondante per corrispondere all' equilibrio della carica sulla faccia opposta del cristallo , e della uguale resistenza dell' aria .

CXXXVII.

Se in questo stato si esplorino insieme , o si veda ciascuna lastra da ambe le facce , sono ancor capaci di dare la scossa , benchè molto indebolita . Dunque l' elettricità vindice positiva comincia prima , che le lastre abbiano perduta la forza di scuotere (CVII.) .

CXXXVIII.

Ma non interrompiamo per ora l'in-
co-

cominciata serie, e proseguiamo ad unire, e separare le lastre. Seguita costantemente l'elettricità vindice positiva a produrre simili effetti tanto più vivaci, quanto più s'indebolisce sulle opposte facce la prima elettricità.

CXXXIX.

Onde per averli maggiori basta, toccando collo stesso conduttore le opposte vesti, cavar la scossa dalle due lastre insieme; e proseguendo indi a toccarle, quando sono unite, si avranno ogni volta, che si separano, simili effetti in serie insensibilmente decrescente fino a due mila volte. Se si tengono alcuni minuti in riposo, e strettamente congiunte le lastre, rinvigoriscono i segni nelle successive separazioni.

CXL.

Possiamo per tanto, secondo lo stato delle lastre, e la faccia, che si spoglia, riconoscere la specie della vindice elettricità (CIX. CXXII. CXXXI.), e vicendevolmente. Il limite poi delle contrarie elettricità (CXV. CXXX.) viene caratterizzato dal totale languore dell'azio-

azione delle lastre ne' nastri , e dal difetto di adesione delle lastre tra loro , e colle vesti .

CXLI.

Poichè quella adesione , che abbiamo osservata nelle vesti colle facce delle lastre (CXVIII.), e di queste tra loro , quando unite insieme , e interiormente nude si caricano (CXIX.), è in tutto corrispondente alle differenze , e alla forza della vindice elettricità . Si fa quella minore , come l'elettricità vindice negativa , cominciando dalla lastra ben carica fino al limite delle contrarie elettricità , nel quale diviene insensibile . Rinasce l'adesione colla elettricità vindice positiva , e colla stessa legge s'augmenta , e s'indebolisce ; anzi subito cavata la scossa dalle lastre , queste fra loro , e colle vesti anno maggior adesione , che quando erano cariche (CVII. CXVIII. CXXXIX.).

CXLII.

E raccogliendo insieme , e combinando le già narrate colle nuove esperienze , riconosco le seguenti modificazioni delle elettriche adesioni .

I.

1. Niuna adesione comparisce tra le nude (XL.) , o vestite (CXVII.) facce (u) degli strati resistenti , che anno omologa elettricità (LVII.).

2. Neppure si scorge adesione tra due conduttori , come due vesti , che stanno unite a facce resistenti , quantunque queste abbiano elettricità contraria (CXVII.); purchè nell' uno , e nell' altro caso l'elettricità in ciascuna di queste facce sia equilibrata colla rispettiva opposta .

CXLIH.

Per opposito se prima , o dopo la scossa spoglio una delle due facce unite con elettricità contraria , se ne sente subito l'adesione , la quale si aumenta , spogliandosi ambedue le interne facce .

3. E però un conduttore tra due facce elettriche non impedisce l'adesione , che loro conviene .

4. Ed è questa maggiore , quando son nude ambedue le facce .

5. E ciò non solo prima della scarica ,

(u) Poichè unendo le due lastre vestite , e cariche , sicchè le facce omologhe si tocchino , non danno indizio di adesione .

rica , o scossa , ma anche dopo ; anzi in quest' ultimo caso ella è maggiore (CXLI.).

CXLIV.

Offervo , che nel caricarsi le lastre colle vesti non incollate , cominciano queste a spianarsi , e combaciare strettamente la faccia del cristallo in proporzione , che cresce la carica fino a un certo limite . Che poi ridondando il fuoco svanisce l'adesione ; e ciò più , o meno secondo lo stato dell' aria . Se carico insieme due lastre interiormente nude , o con una sola veste frapposta , si uniscono anche le lastre , come le vesti .

6. Perciò nasce , e si aumenta l'adesione col fuoco , che da' vicini conduttori passa ad una faccia resistente .

7. E si conserva anche , ed accresce dal fuoco , che passa da uno ad un altro strato resistente , ovvero da questo a un conduttore .

8. Inoltre ha l'adesione una certa corrispondenza colla copia del fuoco raccolto sulla faccia del vetro , e collo stato dell' aria contigua .

CXLV.

CXLV.

Ma nello spogliare , e rivestire più volte le facce delle lastre (XL. XLI. CX.) la veste , che si ripone , o sostituisce , ritorna a star unita in ragione dell' azione elettrica rimanente sulle lastre . Lo stesso avviene tralle lastre nude , quando si separano , e si riuniscono .

9. Si ha dunque adesione corrispondente all' elettricità comunque determinata ad agire su una faccia nuda , e resistente , a cui si accosti un conduttore , o un'altra faccia resistente .

10. Non va però sempre colla stessa proporzione la diminuzione dell' adesione , e della carica . Ma come ad un certo limite manca l'adesione (CXXXVII. CXL.) , così dopo quello cresce in ragione , che si diminuisce la carica , finita la quale viene massima , ed insensibilmente poi si diminuisce (CXLI. CXLIII. (x) .

CXLVI.

(x) Si parla ora della sola carica del vetro ; che se si confronti coll' aria vicina , può quella da principio predominare fino ad un certo limite ;

Per confermare con più ampia induzione questi fenomeni dell'adesione, pongo una lastra di cristallo non elettrica sostenuta alle due più remote estremità su due tavole alte circa 4. pollici parallele, e alzate perpendicolarmente sopra una tavola più grande orizzontale, sulla quale forge un dado di legno mobile, che presenta sotto la lastra una veste di carta dorata larga al solito, e distante anche più d'un pollice. Carico frattanto un'altra lastra alla catena, la spoglio nella faccia vuota, e la pongo sopra quella non elettrica, nè vedo alcun movimento. Tocco col dito la faccia carica, e lo ritiro; e la veste sottoposta vola alla faccia della sua lastra, ed ivi o si ferma alquanto, o subito oscilla, e finalmente si stende attraverso sospesa con un lato alla faccia della lastra, e po-

indi con questa equilibrarsi; e prevalere poi questa, finchè tutta l'elettricità del vetro non resti estinta.

posata coll' altro sulla tavola (y).

CXLVII.

Or quì è manifesto , che prima non si anno i segni , perchè non può nella faccia vuota venir fuoco , se non se ne scarica altrettanto dalla faccia ridondante (XXXV. 6.). Col dito io prendo quella porzione di fuoco , che può dalla vicina faccia della lastra inferiore essere compensato nell' opposta (XXXIV.). E per la stessa legge l' opposta faccia della lastra inferiore dee prenderne altrettanto da' vicini conduttori.

CXLVIII.

E appunto dal fuoco , che da' vicini conduttori passa ad una faccia resistente , nasce , e si aumenta l' adesione (CXLIV. 6.).

CXLIX.

Segue infatti la veste a star così sospesa alcuni minuti per distribuire sulla

G

fac-

(y) Ecco se il fuoco elettrico dispone i conduttori nella maniera più propria a diffondersi (XVII. 8.).

faccia della lastra la copia di fuoco corrispondente a quella , che parte dalla faccia superiore . Indi equilibrate tanto più lentamente le elettricità , quanto è minore la comunicazione , e corrispondenza delle vesti nelle opposte facce , cade la veste pel solo suo peso , e si appoggia al dado sottoposto , restando col lato , che era al contatto , meno di un pollice distante dalla lastra .

CL.

Toccando nuovamente col dito la faccia carica , torna un nuovo passaggio di fuoco a portare il vicin lato della veste al contatto , e adesione colla faccia inferiore . E continuando simili movimenti , e adesioni rendo finalmente la lastra incapace di scuotere : scaricando così , e disperdendo col tempo , e colla tenue comunicazione delle opposte facce (XXXIV. XXXV. 5. 8.) quel fuoco , che con più pronta , e ampia comunicazione avrei potuto dividere fra le due lastre (XXXIX.) .

CLI.

Quantunque però siano incapaci di
scuo-

scuotere ; se alzo la superiore , rinascono nella sottoposta veste i movimenti , e le adesioni , come lo esige secondo lo stato delle lastre la vindice positiva elettricità (CXXXIX. CXLI.) .

CLII.

Ma se nelle nude facce unite di queste due lastre risiede omologa elettricità (CXLVII.) , come mai può esservi adesione cogli altri segni nel separarle , se tralle facce nude , che anno omologa elettricità , non si dà adesione ? (CXLII. 1.) Si rifletta , che nelle sperienze , le quali provano tal legge , può bensì variarsi la dose della carica in ciascuna lastra ; ma sempre è necessario , che le opposte elettricità sianò nelle opposte facce di ciascuna lastra equilibrate (CXLII. 2.) . Che altrimenti , tolto un tale equilibrio , devono i vicini strati resistenti agire l'uno contro l'altro , e da questa azione ne nasce passaggio di fuoco dall' uno all' altro , e indi necessariamente l'adesione cogli altri fenomeni (CXLIV. 7.) (z) .

G 2

CLIII.

(z) Da questo principio dipendono le adesioni ,

CLIII.

Ora, che in tanta disuguaglianza di vesti, e interrompimento di comunicazione (CL.) non possa facilmente introdursi l'eguaglianza di contrarie elettricità nelle opposte facce di ciascuna lastra, è tanto più verisimile, quanto che vediamo non potersi quelle neppure equilibrare, quando con ampia comunicazione si scarica la superiore contro la faccia esterna dell'inferiore similmente vestita (XXXIX. CL.). Perciò che dura in queste ancora l'adesione, e dalla separazione loro ne nascono i segni corrispondenti.

CLIV.

Ed è questo un effetto del lento moto del fuoco elettrico, il quale attivissimo in se stesso, si frena, e si ritarda per la debolezza della forza, onde

che talora s'osservano tra' corpi, che anno ineguale soltanto, e non contraria elettricità; le quali offuscarono per lungo tempo la vera legge delle adesioni (LVII.).

onde è mosso (XXXV. 3.) per la tenuità de' conduttori (XXXV. 5. 8.), e per la disuguaglianza, o difetto delle vesti, che sono necessarie alla uniforme sua diffusione (XLII. XCV.). Stanno pertanto aderenti due strati nudi resistenti, perchè ne' varj punti delle loro facce sono lungamente in moto varj gradi di fuoco, il quale pel solo difetto di vesti non può scorrere ugualmente. Infatti per equilibrarli prontamente basta vestirli.

CLV.

Ed a rendere manifestissimo il consenso di queste due leggi cospirano i più costanti fenomeni di molti, e diversi sperimenti, che andremo in appresso descrivendo. Basti per ora osservare in questo medesimo, che se continuo più volte di seguito ad alzare, e riporre la prima sulla lastra inferiore, languiscono ben tosto i segni per l'equilibrio, che da' replicati sforzi deve necessariamente introdursi sulle opposte facce di ciascuna. Similmente, se le lascio, senza più turbarle, sulle tavole, e dopo un tempo conveniente le separo, non trovo più

nè adesione , nè altri movimenti , ancorchè sia in ambedue sufficiente elettricità .

CLVI.

Replico in più modi questo esperimento , sostituendo alla veste di carta dorata una simile foglia di stagno alquanto più vicina , ed a varie distanze cerchi di grandezza diversa , e varie laminette anche lunghe , come un ago calamitato ; e ne ho costantemente effetti corrispondenti (CLIV.).

CLVII.

Di più piego ad angolo ottuso parte d'una veste di carta dorata più lunga del solito , sicchè mentre sta appesa tra la tavola , e la faccia del cristallo (CXLIX.), non coll'orlo solo , ma colla benda ripiegata larga circa un pollice tocchi la faccia stessa ; e quando è aderente posso alzare le lastre unite , che se la tirano francamente appresso ; e così ne' varj accidenti esplorarne or colle punte , or co' nastri la direzione del fuoco .

CLVIII.

CLVIII.

Non è la sola catena, che possa imprimere nelle lastre elettricità per simili movimenti, e adesioni. Dispongo, come sopra (CXLVI.) una lastra pulita, non altrimenti elettrica: con carta dorata frego leggermente, e presto la faccia d'una simile lastra posata sopra un piano di molti foglj di carta, o di tela bianca. Dopo conveniente fregamento rimossa dal piano dimostra elettriche per eccesso ambe le facce, come lo esige non la qualità del piano, su cui si frega, ma la separazione da quello.

CLIX.

Offervo di più, che per separarla dal piano si richiede qualche sforzo; e se la carta non si fissi sulla tavola, ne tira appresso alcuni foglj, e separandogli stride, e scintilla.

CLX.

Questa osservazione, che mi ha condotto a scoprire una nuova proprietà elettrica della carta, mi sembra sufficiente a provare, che in quella faccia

del cristallo sono succeduti cambiamenti nell' elettricità , i quali potranno forse determinarsi colle successive sperienze . Suppongasi frattanto lo stato delle opposte facce di questa lastra fregata sulla carta , come se si fosse caricata alla catena (CXLVI.) . Ecco la differenza , che passa tra questa , e quella : In questa già è turbato l' equilibrio delle opposte facce , e de' contigui strati d' aria , come dimostrano le scintille , e la resistenza nel separarla dalla carta ; e perciò applicandola alla non elettrica , si avranno immediatamente i segni . Per contrario in quella , da cui senza scintille , e senza notabile resistenza si separò la veste unita fin da principio alla mano , era necessario cavar col dito le scintille dalla faccia superiore per turbare l' equilibrio , ed averne i segni (CXLVII.) .

CLXI.

Ed ecco il fatto , che all' ipotesi corrisponde . Questa , che pare da ambe le parti elettrica per eccesso , l' applico colla faccia separata dalla carta sul cristallo non elettrico ; e salgono subito la veste ,

veste , il circolo , la laminetta , o altro , che sia collocato sul dado sottoposto .

CLXII.

Che se ambedue le facce si fingano veramente cariche di fuoco , qual legge , qual principio della teorìa potrà addurli per farlo agire , mentre a questo doppio addensamento di fuoco l'intera teorìa si oppone? Ma essendo simili gli effetti (CXLVI. CLX. CLXI.) , perchè non dovranno essere simili le cagioni? Perchè conculcando la semplicità della teorìa introdurremo un modo di azione contrario all' immutabile natura de' vetri?

CLXIII.

Paragoniamo per maggior evidenza questo sperimento (CLX. CLXI.) non a quello , in cui tolgo al cristallo carico la veste unita fin dal principio alla mano , o al suolo (CXLVI.) , ma ad un altro , che a questo veracemente corrisponde . Di due lastre interiormente nude , e cariche insieme alla catena , separo la superiore , che mi comparisce da ambe
le

le facce carica per eccesso (CXXXIII.); ne applico la faccia nuda sul cristallo non elettrico, e ne ho immediatamente, come dall' applicazione della lastra fregata, i medesimi segni.

CLXIV.

Nè è punto necessario per l'intera somiglianza di queste due lastre, che anche la lastra fregata sia come questa capace di scuotere. Non mancano altri mezzi per dimostrare la contrarietà delle elettricità nelle opposte facce di ciascheduna.

CLXV.

Riservo al tempo, e ad una nuova serie di sperimenti, che mirano più da vicino il meccanismo de' segni elettrici, altre più precise conseguenze, che dal modo di azione delle atmosfere (LXX. XCVIII.) potrei fin d'ora dedurre. E seguo frattanto a descrivere i varj fenomeni di adesione, che mi risultano dalla combinazione d'innumerabili esperienze di quest' ultimo genere (CLVIII.).

CLXVI.

CLXVI.

E primieramente quanto alla perseveranza , o durazione non interrotta nel principio d'ogni sperimento , ne' tempi sufficientemente secchi assai comunemente le foglie , ossia vesti , circoli , o punte (CLVI.) tardano a ricadere sul dado per lo spazio di 30. , o 40. minuti . Tardano meno , se il dado è più grande della foglia . Tardano più , se il dado è più piccolo , e più vicino . Un circolo largo un pollice , e mezzo il giorno 17. del corrente 1771. stette unito per un ora , e 20. minuti .

CLXVII.

Salgono bensì queste foglie , e oscillano con impeto , quando sono animate da fuoco elettrico , che cerca strada attraverso di loro ; ma nel languire , o equilibrarsi delle elettricità si staccano insensibilmente , ne cadono mai con altra forza , se non di propria gravità paragonata coll' azione residua delle facce elettriche . Si staccano secondo tutte le direzioni , ma l'ultime parti a staccarsi sono quelle del contorno . Si vedono

dono incurvati in mezzo i circoli prima, che si appoggino al dado. Le vetri di stagno si appoggiano da una parte avanti di staccarsi nel mezzo per la maggiore loro pieghevolezza, e gravità. Le punte si attraversano tra il legno, e il vetro ora secondo la larghezza, ora secondo la lunghezza loro. Si vedono queste, e i circoli più leggieri a star sospesi senza toccare la lastra, se non con alcuni filetti oscuri.

CLXVIII.

Quando sono cadute le foglie, se alzo la lastra superiore, ritornano quelle a salire, e stanno unite qualche volta più di 30. minuti. Se frattanto ripongo la lastra, ricadono nell'avvicinarla, e risalgono rialzandola; e ciò in serie decrescente più volte. Non succedono però queste adesioni, e movimenti con tanta regolarità, che non diano luogo ad altre osservazioni, che indicheremo fra poco.

CLXIX.

Ne' tempi meno secchi, ovvero fre-
gando poco la lastra, l'impongo all'
altra

altra non elettrica ; l'alzo , e ripongo più volte , e non vedo nelle foglie sottoposte il minimo movimento . Le lascio così adattate sulle tavole per più ore , tentando di quando in quando con alzare , e riporre la superiore , ma indarno . E anche ne' tempi opportuni quando sul principio ascendono le foglie , finita l'adesione , e la prima serie successiva di adesioni , e movimenti (CLXVIII.), non si rinnovano mai questi lasciando le lastre nude sulle tavole .

CLXX.

Per contrario nell' uno , e nell' altro caso se vesto esteriormente le lastre , e tocco molte volte le due vesti collo stesso conduttore ; ovvero più speditamente , se le involgo unite nella tela asciutta , e ritirandole dopo alcuni minuti le presento insieme alle foglie sulle tavole ; finchè sono unite non danno alcun segno , se pure non sono state turbate nel ritirarle dalla tela , che è l'equivalente di svestirle . Alzando però la superiore si sente adesione più , o meno forte , e corrispondente stridore , e luce di scintille ; onde si rinnova la
già

già descritta serie di movimenti, e adesioni (CLXVIII.).

CLXXI.

S'indebolisce questa negli atti successivi, come la prima; nè più si rinnova, se non s'involgono similmente di tela le lastre unite (CLXIX.). Con quest'arte si rinnovano ne' tempi secchi moltissime serie per lo spazio di tre, o quattro ore senza elettrizzare altrimenti la lastra; e mi è riuscito una volta di prolungarne la durata per sei ore, lasciando le lastre interpolatamente alla tela ora 6. minuti, ora 15., ed anche 30.

CLXXII.

La vivacità di questi segni è maggiore, quanto è più asciutta la tela, e quando stanno in essa non meno di 2., nè più di 7. minuti. Ben inteso, che in parità di circostanze è maggiore sul principio, che nel progresso dell'esperimento, in cui tutti van decrescendo.

CLXXIII.

S'intende quindi, che finita la prima
ma

ma serie di adesioni , e di movimenti resta ancora sulle lastre elettricità , come si è detto di sopra (CLV.), e che non per altra cagione cessavano i segni , se non perchè le elettricità si erano equilibrate nelle opposte facce fra loro , e co' vicini strati (CLII.). Vestendosi poi esteriormente ambedue unite , e introducendosi tralle vesti ampia comunicazione , si vanno pure lentamente equilibrando in ambedue le lastre , le quali perciò così unite più non danno segno veruno . Finalmente nel separarle si turba nuovamente l'equilibrio ; onde ne nascono i segni corrispondenti .

CLXXIV.

Offerviamo in queste medesime serie un importante variazione . Quando la foglia è caduta sul dado , accostando la lastra superiore , quella risale ; e ricade tosto , che questa arriva al contatto coll' inferiore . Ma quando la foglia è aderente nell' accostarsi della lastra superiore cade ; e arrivando questa al contatto si rialza , e segue a star unita . Si fanno questi cambiamenti a distanze maggiori , e più costantemente, quan-

quanto è maggiore l'elettricità nelle lastre.

CLXXV.

L'osservazione di questi, e somiglianti fenomeni (CXVIII.) ci porta a grandi conseguenze nell'artificiale, e naturale elettricismo. Si manifesta in essi l'azione degli strati elettrici dell'aria ne' vicini strati del cristallo, e corrispondentemente negli strati opposti, ed anche una certa ragione fra l'elettricità degli strati d'aria, e del cristallo, da cui le adesioni, e gli altri segni dipendono. Il tempo dichiarerà meglio questa modificazione del grande principio della teoria.

CLXXVI.

Se di una lastra sopra qualsivoglia piano fregata si equilibrerà l'elettricità, e ne insorgeranno nelle opposte facce effetti contrarij, potrà più dubitarsi, che fosse in quelle contraria? (CLX.). In mezzo a due lastre simili non elettriche una ne pongo fregata molto sulla carta, le involgo di tela, e dopo alcuni minuti le presento unite alle foglie, senza

senza che apparisca il minimo movimento. Le prendo in mano, separo la superiore, indi l'inferiore; replico l'esperimento, separando prima l'inferiore, poi la superiore. E sempre osservo, che i nastri prendono dalla superiore moti contrarj all' inferiore.

CLXXVII.

Di più divise così, e riunite senza più involgerle nella tela, le presento nuovamente alle foglie, e salgono queste, come quando si pone la lastra fregata (CLXI.) colla sola differenza delle forze già diminuite. Separo la superiore, e la presento ad una quarta lastra non elettrica disposta sulle tavole con foglie sottoposte, e queste pure salgono. Separo la media, e la presento ad una quinta similmente disposta, e salgono subito le foglie anzidette. Finita in ciascuna di queste nuove coppie di lastre la prima serie di movimenti, e adesioni, rinnovo l'equilibrio, involgendole di tela, e rinnovo la serie de' movimenti, e delle adesione col separarle.

H

CLXXVIII.

Questo esperimento , che da se solo ne comprende un' ampissima serie , dimostra , che il silenzio de' segni dipende dall' equilibrio ne' vicini strati , od opposte facce de' corpi resistenti comunque elettrici (CXLV.); siccome il rinascimento de' segni dal turbamento dell' equilibrio unicamente dipende . Dimostra in oltre , che spogliandosi la faccia d'una lastra elettrica , o separandosi due , o più unite si turba l'equilibrio non meno nelle opposte facce di ciascuna lastra , che ne' vicini strati dell' aria .

CLXXIX.

Ecco dove si restringono le maraviglie della vindice elettricità: La separazione delle vesti dalle facce resistenti, e delle facce istesse tra loro turba l'equilibrio del fuoco raccolto (CXLIII.): siccome il fregamento turba l'equilibrio del fuoco , che diffuso si suppone , perchè non dà segni . Non farebbe già il fregamento una continua separazione di veste? Se le vesti , non meno alla faccia del vetro , cui sono annesse , che al vicino
stra-

strato d'aria , appartengono (XCI.) :
 L'elettricità di questo , che è mobilissi-
 mo , non dovrà nella separazione seguir
 la sua veste ? Certamente quella , che è
 sullo strato d'aria contiguo alla veste
 inferiore del quadro (XCIV.) , non l'ab-
 bandona , comunque si giri.

CLXXX.

Non per definire , ma per dichiarare ,
 e proporre , richiamiamo alla memoria
 que' semplicissimi fenomeni di maggior
 resistenza dell' aria sopra i sottili strati
 di cristallo , e paragoniamoli colle ma-
 raviglie della vindice elettricità . Le la-
 stre cariche a una data dose non ricac-
 ciano all' aria una parte del fuoco , che
 ad esso si porta ? (LXXXVII.) Ma pri-
 ma di quella dose , non è forse l'aria ,
 che spinge a quelle il suo fuoco ?
 (LXXXVI. LXXXIX.) Non dovrà que-
 sta agire proporzionatamente , finchè
 ne rimane una qualche dose raccolta ?
 (XXXIV.) E nella successione di questi
 contrarj effetti degli strati predominanti
 non dovrà esservi un limite di equili-
 brio ?

CLXXXI.

Che altro sono i fenomeni del principio, limite, rinnovamento, e termine della elettricità vindice? Finchè lo strato sottile di cristallo carico prevale alla resistenza dell'aria, divide quello una porzione della sua carica sui vicini strati di questa, e perciò perde parte di sua elettricità sempre minore in proporzione, che se ne diminuisce la forza prepotente; come appunto osserviamo nell'elettricità vindice negativa.

CLXXXII.

Le forze uguali, ed opposte del cristallo, e dell'aria restano necessariamente equilibrate, nè son capaci di produrre diverso effetto; ed ecco il limite delle contrarie elettricità.

CLXXXIII.

Se la piccola dose del fuoco raccolto rende la resistenza del vetro inferiore all'azione dell'aria; non dovrà l'aria rispingere nel vetro una porzion del suo fuoco, e far così il principio, e progressione della elettricità vindice positiva?

CLXXXIV.

CLXXXIV.

E non s'intende quindi il perchè questa forza, comunque permanente, non arriva mai ad uguagliare la prima carica, anzi neppure il limite delle contrarie elettricità? E siccome da principio s'indebolisce la prepotenza del cristallo carico sull'aria, e arriva all'equilibrio: non dovrà similmente indebolirsi la superiorità dall'aria sul cristallo in serie corrispondente alle differenze degli individui esperimenti, e ridursi così a quel limite, che è l'equilibrio universale?

CLXXXV.

Se ne' tempi umidi nulla, e nè meno secchi poco riescono gli elettrici esperimenti, non ne vediamo la causa nella incapacità di riazione dell'aria? Non farà il fuoco, o il calor delle lastre, che rende all'aria la sua purità, e resistenza? (V.), onde le lastre calde sono più pronte, ed attive. Le troppo calde, o infuocate non si faranno un vuoto intorno, o una rara atmosfera, per la quale passa, e si spande nelle opposte facce, e ne' vicini conduttori egualmente il fuoco elettrico?

CLXXXVI.

Quali vaste , e nuove vie non apre nella ricerca de' fenomeni della terrestre atmosfera la considerazione della varia resistenza degli strati dell'aria? (XCVIII.) (CLXXVIII.) Basti per ora indicar da lontano i grandi motori del naturale elettricismo . L'osservazione , e l'imitazione di questi formeranno il soggetto di un più ampio trattato .

CLXXXVII.

Passiamo a vedere l'espressione delle scintille ne' fenomeni della vindice elettricità . Carico , come da principio (CXIX.) due lastre unite alla catena ; le scarico , oppure ne indebolisco l'elettricità , toccandone alternamente le vesti : indi le appoggio in modo orizzontali allo stomaco , che tenendo ferma per l'estremità del margine colle dita della sinistra l'inferiore lastra , possa colle dita della destra applicate similmente far girare la superiore sul lato appoggiato allo stomaco , e separarla con facilità dall'inferiore , e riunirla . Così restano le vesti lontane da ogni conduttore ,

tore, e posso con un dito della sinistra, e col pollice della destra toccare o una sola, o ambedue insieme le vesti.

CLXXXVIII.

Dopo averle toccate ambedue unite, alzo le dita, separo le lastre; e dirigendo le dita contro le vesti sento da ambedue una scintilla: e replicando lo stesso, continuo ad avere una serie di scintille nel numero, nella insensibile diminuzione, e rinnovamento somigliantissima alla serie de' movimenti (CXXXIX.), e delle adesioni (CLVI. CLXXI.).

CLXXXIX.

Essendo per tanto manifesta in tutta la serie di queste sperienze la somiglianza di tutti gli altri segni elettrici colle adesioni, non dovremo concepir queste come effetti diversi, nè ripeterne da altri principj la causa.

CXC.

Anzi esporrò quì partitamente i fenomeni delle scintille, acciò col confronto, e consentimento de' più minuti accidenti possa ognuno meglio compren-

derne l'identità. Nel toccare con ambe le dita, quando sono unite, le lastre, sento anche le scintille, benchè assai più deboli (CLII.).

CXCI.

Ma se non le tocco, mentre sono separate, neppure quando sono unite sento le scintille (CLXIX. CLXXIII.). Ed ugualmente svaniscono queste, dopo che quelle sono separate, se lascio di toccarle, mentre sono unite (CLXX. CLXXVII.).

CXCII.

Tenendole alcuni minuti in riposo, e strette insieme riacquistano forza le scintille, come vedemmo già delle adesioni (CLXXI.), e de' movimenti (CXXXIX.).

CXCIII.

Ma se le lastre si vestono anche internamente, siccome non mostrano adesione (CXLII.), nè alterazione de' movimenti (CXVII.), così neppure danno indizio di scintille. Chi nelle vesti fingesse una tal forza distruggitrice de' segni elettrici: non rinnoverebbe seriamente il gusto
de'

de' secoli barbari? Non è in tutte le sperienze evidente la necessità delle vesti simili nelle opposte facce di ciascuna lastra, per renderle similmente determinate a ricevere, e togliere, o ad equilibrare in esse le opposte elettricità? Basterà per tanto la meccanica separazione, o difetto di quelle per determinarle altrimenti.

CXCIV.

Spoglio una sola faccia interiore, e tutti prontamente rinascono i segni, ma più deboli. Tolgo via anche l'altra veste, e compariscono colla solita vivacità (CXLIII.). Per indebolirla basta rimettere una veste, e due per estinguerla (CXVII. CLIV.)

CXCV.

Le facce di queste due lastre così preparate si chiamino, come da principio *Aa*, *Bb* (CXXI.); e mentre all'oscuro le separo per aver le scintille, fiavi chi presenti alla faccia *A* una punta di metallo in vece del dito, e vedo spandersi da questa il pennello sulla veste *A*. Volto così unite le lastre, talchè

la Bb diventi superiore, per vedere similmente la faccia b ; e da questa la punta riceve stelletta.

CXCVI.

Ed ecco vieppiù manifesto il perchè la veste della faccia A separata con fili di seta si ritrova elettrica per difetto, la veste b per eccesso (CXI.).

CXCVII.

Per la stessa ragione la faccia A in mancanza di vicini conduttori prende il fuoco dall'aria, e ne rende il vicino strato elettrico per difetto (CXXXIV.); e la faccia b sull'aria si scarica, e la fa ridondante (CXXXVI.).

CXCVIII.

Si bramano le stesse prove sulle facce interne a , B ? Senza rinnovar punto l'elettricità spoglio le facce esterne, e rovescio le lastre, rendendo esterne le facce a , B : le vesto, e le tengo alquanto in riposo; e separandole al solito la punta riceve stelletta dalla faccia a , e spande pennello sulla faccia B . E restituendo le lastre nel loro stato primiero, e ro-

e rovesciandole più volte , trovo invariabilmente nelle opposte facce la stessa contrarietà .

CXCIX.

Sono però , siccome i movimenti , e le adesioni (CXXII. CLII.), soggetti ad equivoco anche questi due segni . Imperciocchè nel modo di usarne fin quì esposto non si considera , che una sola faccia ; ma esplorando nel tempo stesso, o una sola lastra, mentre da una parte si spoglia , o ambedue , mentre si separano , comparisce insieme nelle opposte facce di ciascuna lo stesso segno di stelletta , o di pennello . Così mentre sulla faccia *A* si spande dalla punta il pennello , lo spande nel tempo stesso un'altra punta sull' opposta faccia *a* . E mentre la punta riceve stelletta dalla faccia *b* , un'altra egualmente dall' opposta faccia *B* la riceve .

CC.

Ma questo ben lungi dal cagionare la minima alterazione ne' principj della teoria , ne dimostra piuttosto la coerenza , e la costanza nelle più minute combinazioni .

CCI.

Non si è già dimostrato, che la faccia *A* benchè ridondante, prende in difetto di conduttori dall'aria vicina una porzione di fuoco (CXXXIII.), e che ugual porzione dall'aria vicina ne prende l'opposta faccia *a*? Che se ambedue le opposte facce, per salvare appunto la legge di uguaglianza nella contraria elettricità, prendono dall'aria il fuoco in difetto di conduttori: dovranno pure prenderlo da questi, qualora si presentino? Qual maraviglia dunque, se ambedue le punte, nel trasmettere il fuoco, spandono pennello?

CCII.

E' provato egualmente, che la faccia *b*, sebbene mancante di fuoco, pure una parte ne spande sull'aria vicina; ed ugual parte nel tempo stesso ne spande l'opposta faccia *B* (CXXXV.). Ora se ambedue le facce spandono fuoco; dovrebbe recarne stupore in alcuna delle opposte punte il pennello, non la stellina (XVIII. XIX.).

CCIII.

CCIII.

Quanto però la serie, ed il complesso di queste sperienze riduce a' più semplici, e costanti principj l'incredibile varietà de' segni elettrici, scintille, movimenti, e adesioni; concorre altrettanto a farci diffidare della espressione de' medesimi, quando in difficili, e complicate circostanze sembrano deporre contro i principj, che dalle più semplici, ed ingenue combinazioni ci vengono apertamente suggeriti.

CCIV.

Non è forse carica di fuoco la faccia *A*, e *B*? Eppure riceve altro fuoco. La faccia *a*, e *b* non è vuota? eppure dà, e spande fuoco (CCI.). Qual necessità avrò dunque di credere cariche le opposte facce d'un vetro, perchè spandono fuoco? (CLXII.) Si può quindi riconoscere lo stato d'un disco di vetro, che fregandosi nelle opposte facce, trasmette nel tempo stesso da ambedue il fuoco elettrico alla catena.

CAPO

C A P O V I.

Della elettricità ne' foglj di carta bianca.

CCV.



Ue foglj di carta bianca asciugati distesi un sopra l'altro sulla tela si fregano con carta dorata egualmente che una lastra di cristallo; e si uniscono strettamente fra loro, e colla tela. Separati da questa restano uniti insieme, e tirano da ambedue le facce esterne il nastro nero elettrico, e scacciano il bianco (LXI.).

CCVI.

Separo l'uno dall'altro: e il foglio fregato seguita a tirare da ambe le sue facce il nero, ed a scacciare il bianco. L'inferiore all'opposto tira da ambe le facce il bianco, e scaccia il nero. Si riuniscono, e si separano più di dugento volte sempre co' medesimi effetti.

CCVII.

Copro le due opposte facce di una
la-

lastra di cristallo con due uguali fogli di carta, e fregando, come sopra, il foglio superiore, si uniscono ambedue al cristallo. Alzo tutti insieme: e ambe le facce esterne de' fogli scacciano vivamente il nastro bianco, tirano il nero.

CCVIII.

Separo primieramente il solo foglio fregato: e segue questo a scacciare da ambe le facce il nastro bianco, e tirare il nero. Per contrario la nuda faccia del cristallo, e l'opposta coperta di carta tirano il bianco, e scacciano il nero.

CCIX.

Separo l'altro foglio: ed il cristallo nudo tira da ambe le facce il nero, scaccia il bianco. Il foglio separato fa il contrario. Presento i fogli alla lastra, e le si riuniscono avidamente.

CCX.

Separo indi il solo foglio inferiore, che era sulla tela; e la faccia nuda del cristallo, come pure l'altra faccia coperta, tira il nastro nero, scaccia il bianco: Il contrario succede nel foglio separato.

CCXI.

CCXI.

Alterno l'esperimento , cominciando sul principio a separare l'inferiore ; e si rinnovano i movimenti de' nastri , come nel secondo caso (CCX.). Riuniti al cristallo i foglj , separo prima il foglio superiore ; e rinnovo il primo caso (CCVIII.). Onde resta indifferente qual dei due foglj si separi nel principio .

CCXII.

Vesto al solito , come un vetro nudo, questa medesima lastra coperta interamente di carta bianca : La carico alla catena , e ne sono scosso egualmente , come se fosse nuda . Seguono dopo la scossa i foglj separati a riunirsi più volte alle facce della lastra , e le vesti ai foglj . Ristringo nella seguente tavola le elettricità apparenti della lastra , e de' foglj separati .

1. Finchè la ca- | 2. Indebolita, ed
rica è affai forte, | estinta la carica,
separandosi una, | separandosi più di
due, tre volte, ec. | mille volte.

Il foglio su-))	(
periore))	(
La lastra col))	(
foglio supe-)	scaccia)	(tira
riore unito))	(
La lastra nu-))	(
da))	(

da ambe le facce il nastro bianco

Il foglio in-))	(
feriore))	(
La lastra col)	tira)	(scaccia
foglio infe-))	(
riore unito))	(

CCXIII.

Sopra quattro foglj di carta simili posti sulla tela, o tavola frego una lastra di cristallo di uguale grandezza, e tutti a questa si uniscono. Gli alzo insieme, e la faccia coperta da quattro foglj egualmente che la nuda, tira il nastro nero, scaccia il bianco.

CCXIV.

CCXIV.

Separo i foglj ad uno ad uno ; ed il cristallo co' rimanenti uniti , e finalmente solo , e nudo seguita , come da principio (CCXIII.).

CCXV.

Ma all' opposto ciascun foglio separato tira da ambe le facce il bianco , e scaccia il nero . Ed accostandosi successivamente uno all' altro si scacciano vicendevolmente , e si librano divergenti , come raggi di una ruota .

CCXVI.

Accostandosi finalmente all' ultimo di questi la lastra di cristallo tutti volano ad essa , e le si riuniscono , come da principio . Ma , rovesciando lo stato loro primiero , dalla faccia de' foglj uniti , come dal nudo cristallo , tirano il nastro bianco , e scacciano il nero .

CCXVII.

Ed a questa prima corrispondono le successive trasformazioni . Poichè separandoli nuovamente ad uno ad uno ; il
pri-

primo separado scaccia il nastro bianco, e tira da ambe le facce il nero ; ma gli altri nel separare il primo fuggono uniti insieme dal cristallo , a cui ritornano subito , che il primo a loro si avvicina . Per accidente si è turbato questo sperimento , e non ho finora potuto continuarlo esattamente .

CXVIII.

Inverto l'esperimento , fregando sulla lastra di cristallo i quattro fogli di carta , i quali uniti alla lastra scacciano con essa il nastro bianco , e tirano il nero .

CCIX.

Divisi subito tutti quattro insieme dal cristallo scacciano il bianco , tirano il nero ; e le nude facce del cristallo fanno il contrario .

CCXX.

Ritorno ai soli fogli di carta . Quattro simili fregati sulla tavola , o tela sono da queste sostenuti per sola adesione ; separati scacciano da ambe le facce il nastro bianco , tirano il nero .

CCXXI.

CCXXI.

Separati tra loro ad uno ad uno, cominciando dall' inferiore fino al terzo, tirano da ambe le facce il nastro bianco, scacciano il nero. E gli altri uniti, e finalmente il quarto solo seguivano, come da principio (CCXX.).

CCXXII.

Se da quattro fogli elettrici uno, o due ne separo da qualsivoglia parte, subito, che torno ad avvicinarlo, si riunisce, e stringe cogli altri. Cavo fuori i due fogli di mezzo, i quali subito si abbandonano; ma i due esterni si riuniscono strettamente. Restituendogli allo stato primiero tutti si riuniscono.

CCXXIII.

Unisco alla catena due fogli di carta bianca vestiti esteriormente, come due lastre. Si spianano sopra di questi le vesti, le quali però negli angoli risaltano, e palpitano con qualche strepito di scintille. Ritiro la catena, e toccando subito le opposte vesti sento una scossa leggera.

CCXXIV.

CCXXIV.

Applico uno, o più foglj elettrici di carta sopra la lastra non elettrica preparata sulle tavole (CXLVI.), ed osservo, nel presentarne, o separarne alcuno, le adesioni, e movimenti nelle sottoposte foglie simili a quelli, che si eccitavano dalle lastre elettriche (CLVI. CLXI.).

CCXXV.

Alle due lastre elettriche vestite interiormente, che non danno alcun segno (CXLIII.) frappongo un foglio uguale di carta, ed ho continue, e vivissime scintille.

CCXXVI.

Adatto due foglj di carta ugualmente larghi tra due lastre esteriormente vestite: le carico, e sono scosso, come se fossero nude interiormente. Nel separarle ha a lungo segni elettrici vivacissimi. Levo via un foglio, poi l'altro; ripongo uno, o due; e torno a levar via più volte: e vivono costantemente i segni elettrici.

CCXXVII.

L'espressione di queste sperienze più energica delle fete , e delle lastre di vetro s'intenderà felicemente da chi possiede il linguaggio de' capi antecedenti . Per motivo de' giorni poco alle cose elettriche favorevoli , e per altre indispensabili occupazioni non mi è stato possibile l'eseguire combinazioni più precise nello spazio d'un mese , da che ho ritrovato questo nuovo genere d'esperimentare . Molto meno posso quì aggiungere riflessioni , o conseguenze . La scoperta è ancor troppo bambina per farla ragionare .

F I N E .

INDICE DE' CAPI.

CAPO I. <i>Analisi della macchina, e della catena.</i>	pag. 9
CAPO II. <i>Della boccia, e del quadro elettrico.</i>	23
CAPO III. <i>Delle adesioni, e de' movimenti elettrici.</i>	48
CAPO IV. <i>Dell' atmosfera elettrica.</i>	55
CAPO V. <i>Dell' elettricità vindice.</i>	76
CAPO VI. <i>Dell' elettricità ne' fogli di carta bianca.</i>	126

Spiegazione d'alcune figure.

Nella fig. I., e II. i cuscinetti, la catena, le verghe di vetro sono mobili, e si fissano, e si allentano con viti.

Questa nuova costruzione di macchina, e maniera d'isolare, oltre all'incredibile sua attività, ed agilità, ne presenta tutte insieme le combinazioni dell'analisi. Poichè sul disco DDD sarà X macchina non isolata; XPP sentiero di questa alla catena isolata; PPDD da questa alla macchina isolata; DDDL dalla macchina isolata alla catena non isolata (allentandosi alquanto i cuscinetti LL fanno le veci della catena); LLX sentiero della catena alla macchina non isolata. E come il disco gira con uguale facilità nell'opposta direzione, può sull'istante rivoltarsi tutta questa combinazione.

Nella fig. VII. si presentano le opposte facce delle laminette fuse, e scavate dalla scintilla. La superiore è la faccia, che era a contatto colla punta.

Nella fig. X. AF è una verga di vetro; ed i fili, come B, che fermano i campanelli co' quattro rami uniti alla base, sono di seta.

